



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

Aplicación del ciclo de deming para mejorar la productividad en el
proceso de alcachofa cuartos marinados en una empresa
Agroindustrial.

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniera Industrial

AUTORA:

Rodriguez Paredes, Marianela Belsy (ORCID: 0000-0002-0197-3360)

ASESORES:

Dr. Linares Lujan, Guillermo Alberto (ORCID: 0000-0003-3889-4831)

Dr. Aranda Gonzales, Jorge Roger (ORCID: 0000-0002-0307-5900)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

Gestión empresarial y productiva

TRUJILLO - PERÚ

2021

Dedicatoria

A DIOS:

Por la salud, fortaleza y compañía
a lo largo de todos estos años de estudio
por guiar mi día a día, y permitirme llegar
hasta aquí y cumplir una de mis metas trazadas.

A MIS PADRES:

Por todo su apoyo incondicional, sacrificios
que han tenido que sobrellevar durante toda
esta larga y productiva trayectoria.

Agradecimiento

Agradezco en primer lugar a Dios por permitirme llegar a donde estoy, A mi familia por el apoyo incondicional que me brindaron y por ser la más grande motivación, a todas las amistades que conocí y me apoyaron durante toda mi carrera y a los maestros que del curso dictado quienes me brindaron su conocimiento y su asesoría a fin de poder sacar adelante este informe de tesis, y un agradecimiento especial al personal del área de la producción de Danper Trujillo.

Índice de contenidos

| | |
|--|------|
| Dedicatoria | i |
| Agradecimiento | ii |
| Índice de contenidos | iii |
| Índice de tablas | v |
| Índice de figuras | vi |
| Resumen | vii |
| Abstract | viii |
| I. INTRODUCCIÓN | 1 |
| II. MARCO TEÓRICO | 3 |
| III. METODOLOGIA | 12 |
| 3.1. Tipo y diseño de investigación:..... | 12 |
| 3.2. Variables y operacionalización: | 13 |
| 3.3. Población, muestra y muestreo | 14 |
| 3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos: | 14 |
| 3.5. Procedimientos | 15 |
| 3.6. Método de análisis de datos: | 17 |
| 3.7. Aspecto ético: | 18 |
| IV. RESULTADOS | 18 |
| 4.1. Determinar los niveles actuales de productividad del proceso de alcachofa cuartos marinados en una empresa agroindustrial..... | 18 |
| 4.1.1. Acerca de la empresa | 18 |
| 4.1.2. Diagrama de operaciones de la alcachofa cuartos marinados: | 21 |
| 4.1.3. Productividad actual de la empresa | 23 |

| | |
|--|----|
| 4.2. Elaborar un diagnóstico del proceso de alcachofa cuartos marinados para determinar causas que afecten una baja productividad | 29 |
| 4.3. Diseñar e implementar un plan de mejora del proceso de alcachofa cuartos marinados mediante el ciclo de Deming a fin de reducir o eliminar causas identificadas | 33 |
| 4.4. Determinar el impacto de la productividad posterior a la mejora del proceso de alcachofa cuartos marinados..... | 50 |
| V. DISCUSIÓN..... | 59 |
| VI. CONCLUSIONES..... | 63 |
| VII. RECOMENDACIONES | 64 |
| REFERENCIAS..... | 65 |
| ANEXOS | 67 |

Índice de tablas

| | |
|--|----|
| Tabla 1.Eficacia Inicial de la producción. | 23 |
| Tabla 2.Resumen de la eficacia Inicial de la producción. | 24 |
| Tabla 3. Eficiencia Inicial de la producción. | 25 |
| Tabla 4. Resumen de la eficacia Inicial de la producción. | 26 |
| Tabla 5. Productividad inicial. | 27 |
| Tabla 6. Resumen de la eficacia Inicial de la producción. | 28 |
| Tabla 7. Resumen de Priorización de Causas | 31 |
| Tabla 8. Priorización de Causas. | 31 |
| Tabla 9. Tabla de Causas Seleccionadas | 32 |
| Tabla 10. Plan de Mejora | 33 |
| Tabla 11. Eficacia de la producción después de la mejora. | 50 |
| Tabla 12. Resumen de la eficacia de la producción después de la mejora. | 51 |
| Tabla 13. Eficiencia de la producción posterior a la mejora. | 52 |
| Tabla 14. Resumen de la eficiencia de la producción después de la mejora | 53 |
| Tabla 15. Productividad posterior a la mejora. | 54 |
| Tabla 16. Resumen de la productividad después de la mejora. | 55 |
| Tabla 17. Cuadro Comparativo Pre-Test y Post-Test. | 56 |
| Tabla 18. Cuadro costo de producir por unidad | 57 |
| Tabla 19. Prueba estadística T-Student | 59 |

Índice de figuras

| | |
|---|----|
| Figura 1. Etapas de desarrollo del estudio. | 16 |
| Figura 2. Ubicación de la empresa..... | 19 |
| Figura 3. Organigrama Actual de la Empresa | 20 |
| Figura 4. DOP alcachofa cuartos marinados..... | 22 |
| Figura 5. Gráfico de control de la eficacia | 24 |
| Figura 6. Gráfico de control de la eficiencia | 26 |
| Figura 7. Gráfico de control de la productividad | 28 |
| Figura 8. Diagrama Causa Efecto | 30 |
| Figura 9. Gráfico de Pareto | 32 |
| Figura 10. Pasos para la elaborar manual de procedimiento. | 35 |
| Figura 11. Portada de manual de procedimientos de alcachofa cuartos marinados. | 40 |
| Figura 12. Actividad manual de la etapa maceración..... | 41 |
| Figura 13. Manipulación de la etapa de maceración. | 42 |
| Figura 14. Maquina automatizada nilva de maceración. | 43 |
| Figura 15. Labor de maceración automatizada. | 43 |
| Figura 16. Etapa pesado manual | 44 |
| Figura 17. Etapa envasado manual..... | 44 |
| Figura 18. Etapa de pesado manual. | 45 |
| Figura 19. Maquina automatizada maxpack..... | 45 |
| Figura 20. Tolva de Maquina automatizada maxpac..... | 46 |
| Figura 21. Pasos para la implementación del plan de capacitación. | 47 |
| Figura 22. Capacitación del personal. | 48 |
| Figura 23. Plan de capacitación. | 49 |
| Figura 24. Gráfico de control de la eficacia | 52 |
| Figura 25. Gráfico de control de la eficacia | 54 |
| Figura 26. Gráfico de control de la productividad | 56 |
| Figura 27. Gráfico comparativo del antes y después. | 57 |

Resumen

La presente investigación titulada: “**APLICACIÓN DEL CICLO DE DEMING PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL PROCESO DE ALCACHOFA CUARTOS MARINADOS EN UNA EMPRESA AGROINDUSTRIAL**” enmarcado en las teorías del ciclo de Deming, para lo cual se empleó el método deductivo, con una investigación de tipo experimental, aplicando a un ciclo de producción de 30 días, en donde se empleó el principio de Pareto, Matriz de mejoras, diagrama Ishikawa, gráficos de control. Obteniendo como resultados un incremento del 18% en la eficacia, en la eficiencia tuvo un incremento de 16% y en la productividad creció 26%, Esto fue corroborado a través de la prueba t-student que nos arrojó un valor de significancia de 0.000 menos que 0.05 lo que nos permite concluir que se logró el objetivo general de incrementar la productividad.

Palabras Clave: Productividad, Ciclo de Deming, Proceso.

Abstract

The present investigation titled: "APPLICATION OF THE DEMING CYCLE TO IMPROVE PRODUCTIVITY IN THE MARINATED ARTICHOKE PROCESS IN AN AGRO-INDUSTRIAL COMPANY" framed in the theories of the Deming cycle, for which the deductive method was used, with an investigation of type experimental, applying to a production cycle of 30 days, where the Pareto principle was used, Matrix of improvements, Ishikawa diagram, control charts. Obtaining as results an 18% increase in effectiveness, in efficiency it had an increase of 16% and in productivity it grew 26%, This was corroborated through the t-student test that gave us a significance value of 0.000 less than 0.05, which allows us to conclude that the general objective of increasing productivity was achieved.

Keywords: Productivity, Deming Cycle, Process.

I. INTRODUCCIÓN

Hoy en día en el mundo competitivo y globalizado, muchas empresas realizan denodados esfuerzos para lograr sus actividades de producción, con la finalidad de mejorar la calidad y el costo de sus productos. Las compañías que tienen un gran capital financiero, son las que obtuvieron óptimos resultados, lo que les permite sacar ventaja frente a su competencia referente a la productividad.

En el Perú la exportación de alcachofas en conserva, han tenido un comportamiento positivo durante el 2019, especialmente para los envíos a Estados Unidos de quienes somos el principal proveedor dado a que nuestra participación es del 78% del total enviado, todo esto pese a la competencia que existe en el mundo y algunos productores que existen en Europa como Italia, quienes comercializan el producto fresco principalmente. Es importante mencionar que existen empresas peruanas con varios proyectos e iniciativas en Europa (España) para la comercialización y distribución de alcachofas en conserva (PromPerú, 2020). Asimismo, destacar que en el presente año 2020 las exportaciones de alcachofa se han incrementado en un 6% a diferencia del año 2019 lo que le ha permitido lograr los U\$ 64.5 millones a un precio promedio de U\$ 2.45 kilo (AgrodataPerú, 2020) (Ver Anexo N°1)

En cuanto a la producción nacional de alcachofa, en el 2019 nuestro país produjo cerca de 125 mil toneladas, registrando una disminución de 13.8% en comparación con las 145 mil toneladas producidas en 2018. Arequipa es la principal región productora en 2019 con 50 mil toneladas, Ica cerca de 40 mil toneladas, además de La Libertad, Cusco, Lima, entre otras. En cuanto a la superficie de alcachofas en Perú, en el 2019 se instalaron 8.076 hectáreas de la mencionada hortaliza, es decir 7.17% menos que las 8.700 hectáreas sembradas el año previo (Agraria.pe, 2020)

En la actualidad, en la empresa donde voy a desarrollar mi tesis, cuenta con una área de investigación, desarrollo e innovación donde se evalúan las potencialidades de desarrollo de nuevos productos entre ellos, se está produciendo la alcachofa cuartos marinados, en el cual ha sido aceptado a nivel internacional contando con un mercado creciente lo que conlleva a llevar la producción de escala piloto a escala industrial en donde aparecen problemas de eficiencia como : desperdicios de materia prima e insumos, ineficiencia en el uso de mano de obra, líneas desbalanceadas, cuellos de botella, observándose causas aún no estudiadas a profundidad como : rotación de personal elevada, afectando la curva de aprendizaje de operarios, todos estos percances están repercutiendo en una baja productividad. De continuar así la empresa podría continuar teniendo problemas con la productividad de alcachofa cuartos marinados lo cual se notaría reflejando en la rentabilidad de la empresa por lo que este estudio abordara el análisis de esta problemática en busca de soluciones prácticas aplicando el ciclo de Deming como metodología clave para mejorar la productividad en la empresa.

En este contexto se formula el siguiente problema: ¿Cómo influye la aplicación del ciclo de Deming en la productividad del proceso de alcachofa cuartos marinados en una empresa agroindustrial?

El trabajo de investigación actual se justifica de forma teórica ya que se requiere aplicar la teoría de mejora continua del ciclo de Deming en un contexto real en la problemática encontrada en el sector agroindustrial. Además se fundamenta de forma práctica porque se desarrollarán una serie de pasos que podrán ser aplicados, en la parte operacional, de tal manera tener una buena gestión y mejor uso de los recursos en el área de aplicación, por otro lado, se justifica de manera metodológicamente porque se emplearán las teorías necesarias para poder medir las variables de estudio, y finalmente de manera económica debido a que la aplicación de ciclo de Deming permitirá mejorar la productividad lo cual generara mayores ganancias a la empresa.

En esta investigación el objetivo general es: Determinar la influencia de la aplicación del ciclo de Deming en la productividad del proceso de alcachofa cuartos marinados en la empresa agroindustrial, mediante la aplicación de ciclo de Deming; para ello se desarrollará los siguientes objetivos específicos: (1) Determinar los niveles actuales de productividad del proceso de alcachofa cuartos marinados de la empresa agroindustrial; (2) Elaborar un diagnóstico del proceso de alcachofa cuartos marinados para determinar causas que afecten una baja productividad; (3) Diseñar e implementar un plan de mejora del proceso de alcachofa cuartos marinados mediante el ciclo de Deming a fin de reducir o eliminar causas identificadas; (4) Determinar el impacto de la productividad posterior a la mejora del proceso de alcachofa cuartos marinados.

La aplicación del ciclo de Deming mejora la productividad del proceso de alcachofa cuartos marinados en una empresa agroindustrial.

II. MARCO TEORICO

El ciclo de Deming el cual también es reconocido como PHVA es una de las metodologías para implementar y mejorar procesos en las empresas. Sus principales objetivos son la autoevaluación, priorizando los puntos importantes que deben mantenerse y las áreas de mejora en las que debe actuar en forma permanente (Garcia, 2016). El ciclo de Deming es una secuencia de acciones destinadas a mejorar. Este ciclo también sirve para resolver problemas de calidad e implementar nuevas soluciones. El modelo PHVA es muy versátil y se puede utilizar con éxito en todas las áreas de negocio, organización o niveles jerárquicos (Jagusiak-Kocik, 2017).

El ciclo PHVA es muy útil debido a que nos permite organizar y ejecutar proyectos de mejora de la calidad y la productividad en todos los niveles de la organización. Este ciclo desarrolla un plan (planificación) que se aplica a pequeña escala (hacer), evaluando si se han alcanzado los resultados esperados (comprobando) y actuando en consecuencia (actuando). Luego se generaliza el plan al trabajar con medidas preventivas para que la mejora sea

irreversible. De lo contrario, tendrá que ser reestructurado ya que los resultados no fueron satisfactorios y el ciclo debe reiniciarse (Gutierrez, 2014).

Según Jagusiak-Kocik (2017) el ciclo PHVA tiene 4 etapas, las cuales van de la siguiente manera:

- P (Planificar): Se establecen los objetivos y medidas para lograrlos, se designan a los responsables, y se especifican los recursos económicos, financieros y materiales necesarios para las futuras etapas.
- H (Hacer): Los cambios se realizan para implementar la mejora propuesta. Por lo general, se recomienda realizar previamente una prueba piloto lo cual será de gran ayuda para probar el funcionamiento antes de realizar cambios importantes.
- V (Verificar): Una vez implementada la mejora, hay una fase de prueba fundamental que nos permitirá verificar el correcto funcionamiento. Si la mejora no está a la altura de las expectativas, debe modificarse para alinearla con los objetivos esperados.
- A (Actuar): Después de la fase de prueba, los resultados deben examinarse y compararse con el desempeño de las actividades antes de implementar la mejora. De obtener resultados satisfactorios, finalmente se implementa la mejora o en su defecto se debe decidir si es necesario realizar cambios para afinar los resultados o descartarlos. Una vez que haya completado el Paso 4, debe regresar regularmente al Paso 1 para investigar cualquier mejora nueva que deba implementarse.

Entre las herramientas para la mejora continua del Ciclo de PHVA, tenemos:

➤ **Diagramas de Flujo:** Es una representación gráfica de un proceso, mostrando un esquema con símbolos estándar, donde se trata de representar las secuencias que sigue un proceso desde que se inicia hasta que se termina.

Esto organiza el proceso para que podamos comprenderlo y observar problemas y cuestiones importantes (Miranda, y otros, 2016).

Histogramas: Es un gráfico que puede explicar los datos del problema, permitiéndonos tener una visión más detallada acerca de la distribución en este y la inferencia de los resultados obtenidos (Miranda, y otros, 2016). Además, describir los datos recolectados, es un método muy práctico para elaborar, deben considerar los siguientes pasos: determinar el rango de datos lo cual equivale a la diferencia del dato mayor menos el dato menor, calcule el rango de datos, establecer la longitud de clase, construir los intervalos de clases. Si quieres dibujar una curva normal, establece el punto central y al final dibuja el histograma correspondiente (DEMETRIO, 2014).

➤ **Hojas de verificación:** Esta herramienta se usa a menudo para elaborar un histograma detallado. Este es un documento que registra las actividades que ocurrieron en el proceso con el fin de resolver el problema (Miranda, y otros, 2016).

➤ **El Diagrama de Ishikawa o Diagrama causa-efecto:** Este método se basa en la identificación del problema a través de un gráfico en forma de pescado, por su singular estructura, donde se visualiza las causas y el efecto (problema), para su clasificación se aplica el método de las 6M considerando los siguientes aspectos: (1) Mano de Obra; (2) Método; (3) Maquina; (4) Material; (5) Mediciones; (6) Medio Ambiente (Gutierrez, 2014).

➤ **La lluvia de Ideas:** Es un método que se utiliza para tener diversas ideas y plantear un problema con el fin de lograr el objetivo propuesto. Las características de esta herramienta incluyen: Cuantas más ideas se tenga por ofrecer, mejor podrá comprender el problema y solucionarlo. Al momento de realizar aplicación, se consideran cuatro líneas básicas las cuales van se especifican a continuación: En primer lugar, no se debe aceptar las críticas, todas las ideas deben ser importantes, las ideas no deben ser minimizadas, y

cuantas más ideas haya, más posibilidades de resolución de problemas, por ende, nuevas ideas deben fomentarse (Valderrey, 2013).

PRODUCTIVIDAD, Es una medida económica la cual depende de la cantidad producida y la cantidad de recursos que se utilizaron para adquirirla. Ahora para poder incrementar la productividad es necesario realizar un buen análisis que permita establecer la mejor combinación de maquinaria, trabajadores y otros recursos que serán determinantes para reducir el contenido operativo de procesos, del producto y asimismo de los tiempos improductivos (Velasco, 2014).

Según Gutierrez (2014) se pueden medir en términos de unidades producidas, piezas vendidas o ganancias, y por otro lado los recursos utilizados se pueden medir en términos de número de trabajadores, tiempo total empleado, horas máquina, etc. Por ello es primordial medir el desempeño de los componentes utilizados dentro de un proceso de producción. Entonces esto define que la productividad es el resultado de la división entre la producción lograda y la cantidad de recursos utilizados para lograrla (Sevilla, 2015).

$$\text{Productividad} = \frac{\text{PO: Produccion obtenida}}{Q: \text{Cantidad de recursos utilizados}}$$

Donde la cantidad de recursos utilizados se pueden tomar como MO (mano de obra), MP (materia prima) o total invertido.

Además, nos permite medir los recursos:

La MP (materia prima o materiales) pueden medirse en lb, kg, ft², etc.

Las máquinas y herramientas se miden en horas-máquina.

Para MO (mano de obra) se consideran las horas-hombre.

Gutierrez (2014) indica que para medir la productividad se debe aplicar dos dimensiones, las cuales se detalla a continuación : **(1) Dimensión Eficacia :**

La cual define el nivel en que se llevan a cabo las acciones planificadas y se logran los resultados. Además, se considera como la posibilidad de un colaborador para el logro de los objetivos, para ese caso de usa el siguiente indicador:

$$\text{Eficacia} = \text{Unidades producidas} / \text{Unidades programadas}$$

Unidades elaboradas: es la cantidad de unidades fabricadas.

Unidades programadas: son la cantidad de unidades que se van a elaborar.

2.- Dimensión Eficiencia: A través de esta dimensión se establece una división entre los recursos usados y los resultados obtenidos, por lo tanto, la formula se expresa de la siguiente manera:

$$\text{Eficiencia} = \text{Horas Hombre reales} / \text{Horas Hombres Programadas}$$

Horas Hombre Real: Se refiere al tiempo usado en la elaboración de las unidades producidas.

Horas Hombre Estimadas: son las horas hombre programadas para elaborar las unidades a producir.

Dentro de los artículos especializados tenemos: el de Vasquez y otros (2018) estudiaron la aplicación del ciclo PHVA para reducir los defectos de producción en la industria manufacturera, y utilizaron diagramas de Pareto y el diagrama de flujo como herramientas de apoyo; obteniendo inicialmente en su eficiencia 68.02%, eficacia 88.95%, y productividad de 60.50%, logrando una disminución de los defectos 65%, 79% y 77% en los tres modelos de productos analizados. Concluyendo que las herramientas del ciclo PHVA contribuyen a disminuir la cantidad de componentes defectuosos.

Además Albari (2019) utilizo el ciclo de PHVA para analizar y resolver el problema de la pérdida excesiva de salsa en un proceso de productos congelados en la industria alimentaria del sur de Brasil. A través de un diseño cuantitativo y cualitativo, se demostró la forma de implantación de PHVA en el proceso y su desempeño como herramienta de mejora continua. Procediendo a pesar la cantidad de salsa perdida para el cálculo de pérdidas, así como un

relevamiento del estado de los indicadores de proceso previo a la aplicación del PHVA. Mediante el uso de herramientas de calidad, se determinaron las causas del problema y las soluciones a través de un plan de acción, minimizando la pérdida de salsa en los dosificadores de 443 gr a 58.7 gr lo que resultó en una reducción del 86.75% en las pérdidas de salsa debido a las mejoras en el diseño y operación del equipo de dispensación de salsa, lo que condujo a una mejora general del proceso.

Asimismo Kholif (2018) implementó en los laboratorios lácteos el ciclo PHVA como método para la mejora continua de los mismos. Se aplicó este método para identificar y analizar a detalle los problemas críticos que surgen en la etapa pre analítica de muestras de leche de temperatura ultra alta (UHT), de tal manera se pueda encontrar las causas fundamentales de su aparición y ofrecer soluciones. Los resultados fueron determinantes ya que se logró reducir el número de muestras de leche UHT contaminadas de 368 a 85 iniciales. Además, el índice de capacidad (CP) aumentó de 0,52 a 1,07. Asimismo, aumentó la eficiencia del 68,02% al 74,06% y la eficacia del 88,95% al 96,85%

Por otra parte Hernandez (2016) estudió la metodología Lean Manufacturing enfocándose en el análisis del impacto de la mejora continua y optimización de un sistema productivo, observando que los resultados fueron favorables en las empresas que han implementado esta herramienta logrando ahorros significativos en áreas como : costos de producción, costo de calidad e inventarios, tiempo de entrega y costos de compras del 50% al 20%, optimizando significativamente en el sistema de producción y con ello se estableció una mejora continua en los diferentes procesos, que conducen al uso eficiente y eficaz de los recursos de tal manera convierten a las empresas en las más competitivas.

Dudin y otros (2014) se basó en el concepto transversal de gestión de la calidad en lo que respecta a las particularidades del funcionamiento y desarrollo de las empresas agroindustriales. Teniendo como Resultados: el estudio de aspectos teóricos, metodológicos y empíricos en las últimas décadas, la

dinámica de la agroindustria global ha cambiado significativamente, y es causado por múltiples factores objetivos. Para las empresas agrícolas, la gestión de la calidad debe basarse en el concepto del ciclo de Deming.

Asimismo, Dudin y otros (2017), destacan la importancia del sector agroindustrial, la misma que tiene un buen desempeño en el nivel de vida de la población. La alta calidad de la producción en el sector agroindustrial determina tanto la disponibilidad de alimentos para la población como la seguridad alimentaria del país, por ende, sugiere recurrir al uso de una herramienta tradicional como es el Ciclo de Deming, de la mano de un enfoque orientado estratégicamente ya que tiene un potencial significativo en su aplicación permitiendo resolver problemas de deficiencia y baja disponibilidad de suministros alimentarios de buena calidad en los países en desarrollo.

Patel y Deshpande (2017), resaltan que el ciclo PHVA es valioso para la mejora continua de un producto o proceso dentro de una organización ya que contiene efectos potenciales para mejorar la calidad y productividad en cuatro pasos. Este método también es aplicable de manera individual, es decir a la persona, ya que ayudaría a darle una mejor visión de lo importante que es dentro de todo el proceso, por ende, será más responsable al realizar una actividad encomendada. Finalmente, esto se verá reflejado al marcar la diferencia en la mejora de la calidad y el aumento de la productividad beneficiando a la organización.

Gidey Ephem y otros (2014), mencionan que la adición de valor en una organización solo lo miden mediante la diferencia entre los precios de producción y de insumos, sin embargo, la adición de valor no es solo responsabilidad de la función de fabricación, sino más bien pueden ser visualizadas a través del ciclo PHVA ya que esta es un arma estratégica para mejorar el desempeño organizacional brindando un valor añadido al producto o servicio.

Chojnacka y Kochaniec (2019), aplicaron la metodología PHVA logrando una mejora significativa en la calidad de sus productos, ya que este método es eficaz para gestionar cualquier proceso, pero lo más sorprendente es que el resultado se puede mejorar una y otra vez, como consecuencia incrementaron su productividad de 63% a 75%. Es indispensable enfatizar que el método PHVA impacta el aumento de la madurez de la cultura organizacional en toda empresa. Todas áreas y procesos pueden beneficiarse con el ciclo de Deming ya que su propósito es mejorar el sistema de trabajo y los resultados alcanzables.

Finalmente Herrera (2018) mejoro considerablemente los métodos de trabajo, incluidos los factores vinculados con el orden y la limpieza, para ello se realizaron mediciones de tal manera cuantificar los efectos negativos de los problemas identificados como principales. Esto nos permite simular tres escenarios: pesimista, conservador y optimista. Donde las principales herramientas para el estudio fueron: diagramas de Pareto, histogramas, diagramas de Ishikawa, DOP, que demostraron su efectividad en cuantificar y estratificar la información que pudiera parecer subjetiva antes del análisis.

En relación a esta investigación se encontró los siguientes antecedentes como el de Jara (2017) incremento la productividad de la producción en una empresa dedicada al fruto de maracuyá, para lograr esto implemento la metodología del ciclo PHVA. Posteriormente realizo una nueva medición donde obtuvieron las siguientes conclusiones de la investigación: incrementó la productividad en un 51%, optimizo la cosecha en un 13%, por ende, se obtuvo un crecimiento importante del 25% en la productividad valorizada, lo que significa tener mayor rentabilidad en la empresa.

Yepez (2018) diseño un sistema de control cuya finalidad era para incrementar la producción para ello se basó en la filosofía Lean Manufacturing, al ejecutar el diagnóstico inicial pudo detectar los siguientes desperdicios: exceso de

procesos, tiempos de espera, movimientos innecesarios, transportes innecesarios, todo esto no agregaba valor al sistema productivo impactando en la productividad la cual estaba en un ratio de 62.96 % que no era aceptable por la alta gerencia. Posteriormente aplicando las herramientas de Lean Manufacturing lograron disminuir los 27 pasos actuales a 23, y asimismo minimizaron de 10 pasos relacionados directamente con despilfarros a solamente 2. Con ello se logró incrementar la productividad al 91.30%.

Por otra parte, Barrezueta implemento ciertas mejoras al proceso de etiquetado en una fábrica de salsas y aderezos usando el método del ciclo PHVA, método Kaizen, Lean Six Sigma, teoría de restricciones. Por ende, lograron obtener los siguientes resultados: estabilización del proceso de etiquetado, implementación de formatos de control, mejor distribución de personal, etc. Reflejando todo esto en la productividad acumulada la misma que tuvo un notable aumento de 8.1 a 13.7 unidades por hora-hombre(u/hh) lo que estableció la estandarización del proceso de etiquetado, asimismo la optimización de de horas extras en un 61.7% lo que significó un ahorro de US\$ 1463 mensual (Barrezueta, 2015).

Saavedra utilizo el método PHVA de mejora continua, aplicando las herramientas de diagnóstico: diagrama de espina de pescado, hoja de comprobación, histograma, diagrama de Pareto, lo que le permitió encontrar varios problemas de calidad en plena producción. Estos problemas se debieron a la falta de métodos de Diagrama de Operaciones, documentación no concluidos, y maquinaria obsoleta. Logrando detectar : problemas en el proceso de producción, recepción de materia prima y además problemas en el almacén, debido a esto propuso mejorar los procesos involucrados, estableciendo procedimientos documentados y mecanismos de control, lo cual ha significado un aumento de 73% a 78% elevándose en 5 puntos porcentuales el nivel de productividad (Saavedra, 2016).

Además, Saldaña rediseño los procesos para incrementar la productividad, para ello aplico la metodología del ciclo PHVA, utilizando diversas herramientas como: histograma, diagrama de causa-efecto, diagrama de Pareto, Hoja de

control o de registro, lo cual le permitió detectar varios errores durante el proceso de etiquetado, siendo la principal causa para pérdidas del capital lo cual impacta significativamente en la empresa, por ende, fue tomado como un indicador de productividad. Procediendo a identificar serios errores de codificación, escasez de stickers, destino que no coincidía a lo planificado en la misma área, lo que era el principal causante de horas extras del personal y reducción de la productividad. Luego de implementar las mejoras se logró como resultado: la optimización de 7 containers para reetiquetar a solo 1,5 container mensualmente significando un ahorro de S/. 26035 soles. Finalmente se calcularon nuevamente los costos dando como resultado el aumento de la productividad en 5,9% (Saldaña, 2017).

III. METODOLOGIA

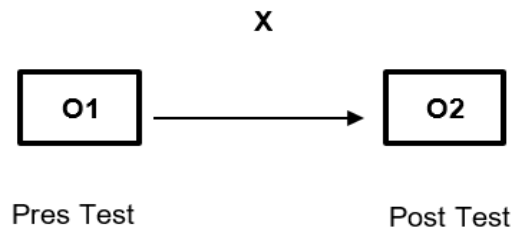
3.1. Tipo y diseño de investigación:

Tipo de investigación: Esta investigación realizará un estudio de tipo aplicado, el cual recurrirá al uso de la metodología del ciclo de Deming para encontrar una solución a la realidad problemática de la organización que estamos investigando. Así también es Experimental, ya que se centra en mejorar la productividad del proceso de alcachofa cuartos marinados, dada a la información que se obtendrá en el pre y post de que se mejore el proceso.

Diseño de investigación: Pre-experimental, dado a que se estudia el contraste del comportamiento de la productividad (Variable Dependiente), antes y después a la implementación del mejoramiento del proceso de alcachofa cuartos marinados por medio del Ciclo de Deming (X), en este estudio se trabajará con una sola muestra (G); aplicándose un pre-test y post-test luego de haber aplicado el estímulo.

Detalle del diseño de investigación:

G01X02



Donde:

G: Muestra o Grupo

O1, O2: Observación de la Productividad del proceso de alcachofa cuartos marinados.

X: Mejora del proceso de alcachofa cuartos marinados a través del Ciclo de Deming.

3.2. Variables y operacionalización:

Variable Independiente, Tipo cuantitativa: Ciclo de Deming, El ciclo PHVA es muy útil debido a que nos permite organizar y ejecutar proyectos de mejora de la calidad y la productividad en todos los niveles de la organización. Este ciclo desarrolla un plan (planificación) que se aplica a pequeña escala (hacer), evaluando si se han alcanzado los resultados esperados (comprobando) y actuando en consecuencia (actuando). Luego se generaliza el plan al trabajar con medidas preventivas para que la mejora sea irreversible. De lo contrario, tendrá que ser reestructurado ya que los resultados no fueron satisfactorios y el ciclo debe reiniciarse (Gutierrez, 2014).

Variable Dependiente, Tipo Cuantitativa: La Productividad, Es una medida económica la cual depende de la cantidad producida y la cantidad de recursos que se utilizaron para adquirirla. Ahora para poder incrementar la productividad

es necesario realizar un buen análisis que permita establecer la mejor combinación de maquinaria, trabajadores y otros recursos que serán determinantes para reducir el contenido operativo de procesos, del producto y asimismo de los tiempos improductivos (Velasco, 2014).

La operacionalización de las variables se muestran en la tabla 1 (Ver anexo 3)

3.3. Población, muestra y muestreo

Población: Está conformada por 30 ciclos de producción, de acuerdo a los datos confidenciales del área de producción de la empresa. Entendiendo un ciclo de producción como un turno de trabajo de la línea de producción.

Muestra: Esta comprende los 30 ciclos de producción.

Muestro: será de tipo muestreo por conveniencia, ya que los datos proporcionados por la empresa, por corresponder al mayor tiempo de proceso de alcachofa cuartos marinados.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos:

| N° | Objetivos | Técnica | Instrumento |
|----|---|----------------------|---|
| 1 | Determinar los niveles actuales de productividad del proceso de alcachofa cuartos marinados en una empresa agroindustrial. | Análisis documental | Ficha de Registro de Producción. Hoja de Cálculo |
| 2 | Elaborar un diagnóstico del proceso de alcachofa cuartos marinados para determinar causas que afecten una baja productividad. | Observación de campo | DOP, DAP, Diagrama de Ishikawa. Diagrama de Pareto. |
| 3 | | | |

| | | | |
|---|--|----------------------|---|
| | Diseñar e implementar un plan de mejora del proceso de alcachofa cuartos marinados mediante el ciclo de Deming a fin de reducir o eliminar causas identificadas. | Observación de campo | Matriz de mejora de Deming, Lista de chequeo |
| 4 | Determinar el impacto de la productividad posterior a la mejora del proceso de alcachofa cuartos marinados. | Análisis documental | Ficha de Registro de Producción. Hoja de cálculo. Software estadístico. |

Fuente: Elaboración Propia.

3.5. Procedimientos

El desarrollo de los procedimientos del presente estudio se realizará mediante etapas, con el objeto de brindar la información detallada y ordenada, el cual se especifica a continuación:

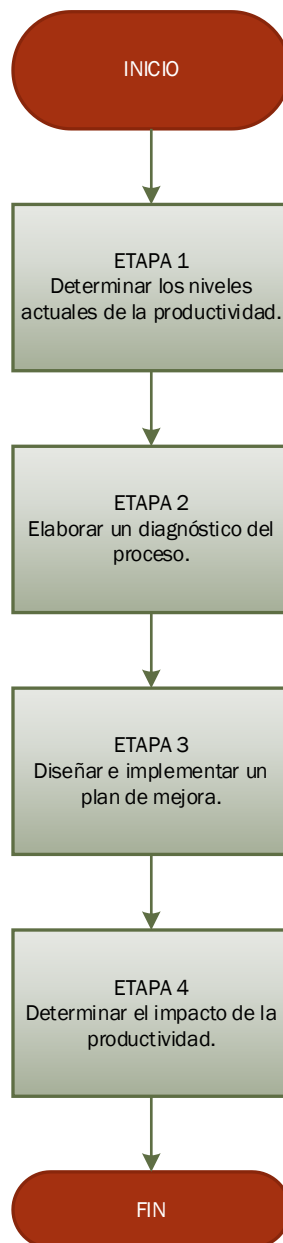


Figura 1. Etapas de desarrollo del estudio.

A continuación, detalles sobre la ejecución de cada etapa:

Etapa 1: Para determinar los niveles actuales de productividad del proceso de alcachofa cuartos marinados en una empresa agroindustrial, se utilizará como técnica el análisis documental y se utilizarán ficha de registro de los últimos de 30 ciclos de producción como instrumento, a partir de ello podremos obtener información fidedigna sobre los niveles actuales de producción, lo cual permitirá tomar acciones de mejora.

Etapa 2: Luego procederemos a elaborar un diagnóstico del proceso de alcachofa cuartos marinados para determinar causas que afecten una baja productividad, se utilizara como técnica observación de campo y como herramienta diagrama Ishikawa y el diagrama de Pareto, esto será de gran ayuda ya que nos dará un orden y prioridad de los problemas más relevantes.

Etapa 3: Para Diseñar e implementar un plan de mejora del proceso de alcachofa cuartos marinados, se utilizará la observación de campo con la matriz de Deming: se desarrollará la planificación de actividades en función al análisis de causas realizado en la etapa 2. Para el hacer, se implementará las acciones de mejora, utilizando una lista de check list como técnica y como instrumento la entrevista.

Etapa 4: Para Determinar el impacto de la productividad posterior a la mejora del proceso de alcachofa cuartos marinados, se utilizará el análisis documental y la ficha de registro de producción como instrumento, asimismo el uso de un software estadístico, esto permitirá conocer si las mejoras implementadas fueron positivas en la productividad, de lo contrario se tendría que retroalimentar el plan de mejora.

3.6. Método de análisis de datos:

Análisis descriptivo: Se usará para identificar los datos, las herramientas acordes a las variables de estudio. Se calculará las medidas de tendencias central. Mostrando datos tabulados en tablas, gráficos, etc.

Análisis ligados a las hipótesis: Se aplicará la prueba denominada T-Student, pero para ello primero debe probarse la normalidad de la diferencia de los datos utilizando el software SPSS.

3.7. Aspecto ético:

El responsable de la presente investigación tiene el compromiso con respecto a la veracidad de los datos recabados y de los resultados obtenidos, asimismo con todo el resultado del estudio, de tal manera no se alteren los mismos en ningún sentido, de tal manera se pueda obtener conclusiones de aporte, además tiene que salvaguardar confidencialmente los datos privados de la empresa.

IV. RESULTADOS

4.1. Determinar los niveles actuales de productividad del proceso de alcachofa cuartos marinados en una empresa agroindustrial.

4.1.1. Acerca de la empresa

Danper es una empresa agroindustrial, conformada por los capitales daneses y peruanos, dando origen a su nombre: “Dan” por Dinamarca (Danmark en Danés) y “Per” por Perú.

La empresa cuenta con un portafolio diversos de productos tales como: verduras, frutas de alta calidad y granos andinos de una manera, eficiente y con alta tecnología. También cosechan espárragos blancos y verdes y alcachofas durante todo el año. Además, también cultivan pimientos, uvas, palta, mangos, arándanos, quinua, etc.

Para la elaboración de sus productos tienen estrictos sistemas de control que les permiten garantizar la seguridad del producto y una excelente calidad, y están respaldados por las certificaciones internacionales más prestigiosas, como ISO 9001, HACCP, ISO 14001, Global GAP, OSHAS 18001, SA 8000, BRC, US GAP, BASC, For Life, etc.

Finalmente, su crecimiento como empresa incluye la ampliación de la frontera agrícola, que actualmente se sitúa en las 3.800 hectáreas. Este año aumentarán en 250 hectáreas la superficie de siembra de espárragos y frutas. Dentro de cinco años, se espera plantar aguacates y uvas en sus 1.000 hectáreas de terreno en Olmos.

MISIÓN

Suministrar a la humanidad alimentos naturales y nutritivos que se produzcan con los más altos estándares de calidad, eficiencia y sostenibilidad.

Valoramos y mejoramos la capacidad de nuestro capital humano, promoviendo así el desarrollo continuo de nuestra sociedad y creando valor para nuestros empleados, clientes, proveedores y accionistas.

VISIÓN

Al 2025 ser la empresa agroindustrial peruana líder en competitividad, sostenibilidad e innovación.

La empresa se encuentra ubicada en : Carretera Industrial s/n Sector Barrio Nuevo Moche, Trujillo, Perú.

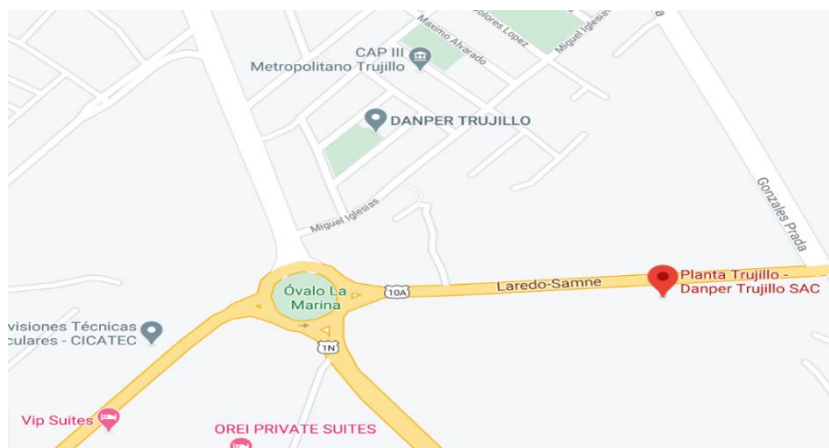


Figura 2. Ubicación de la empresa

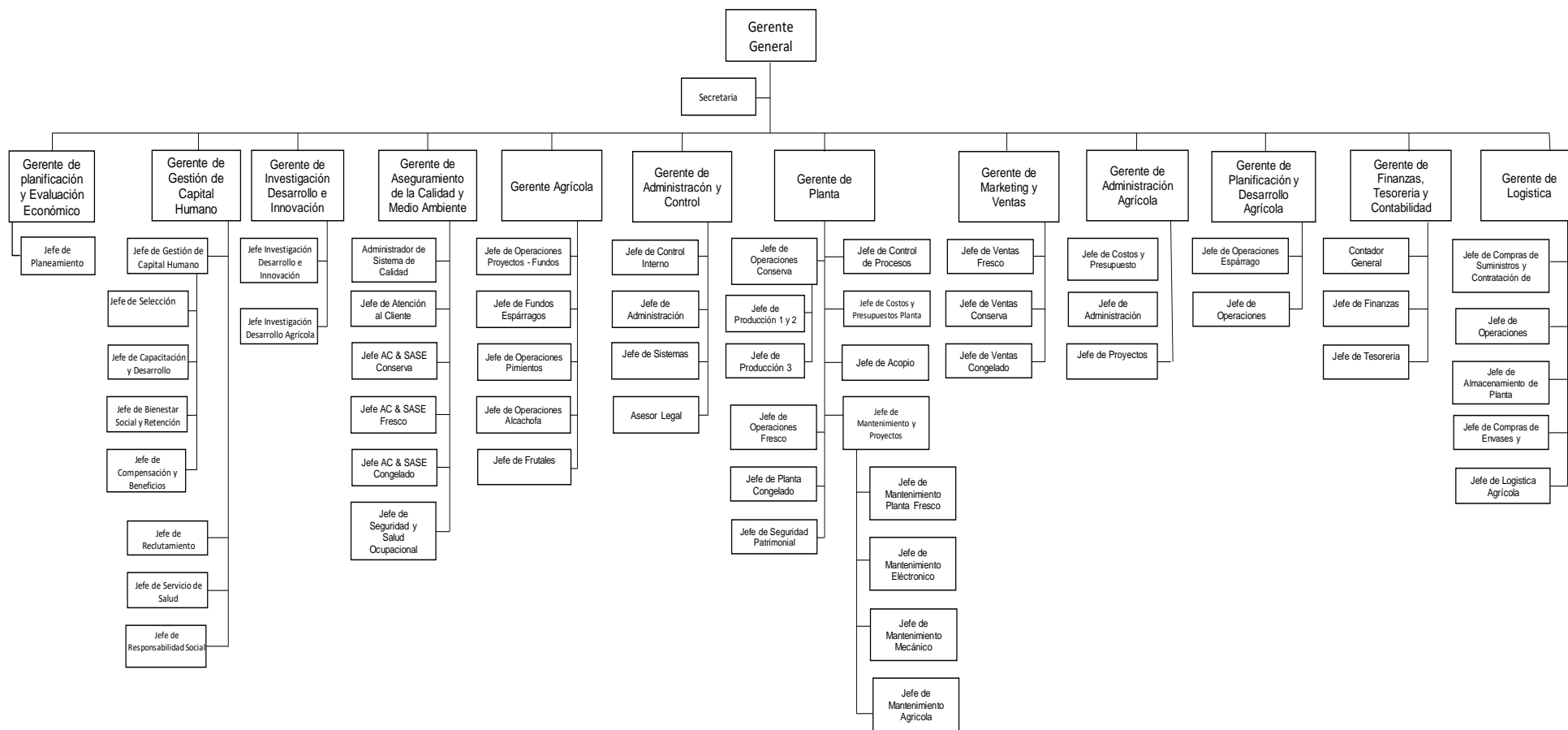
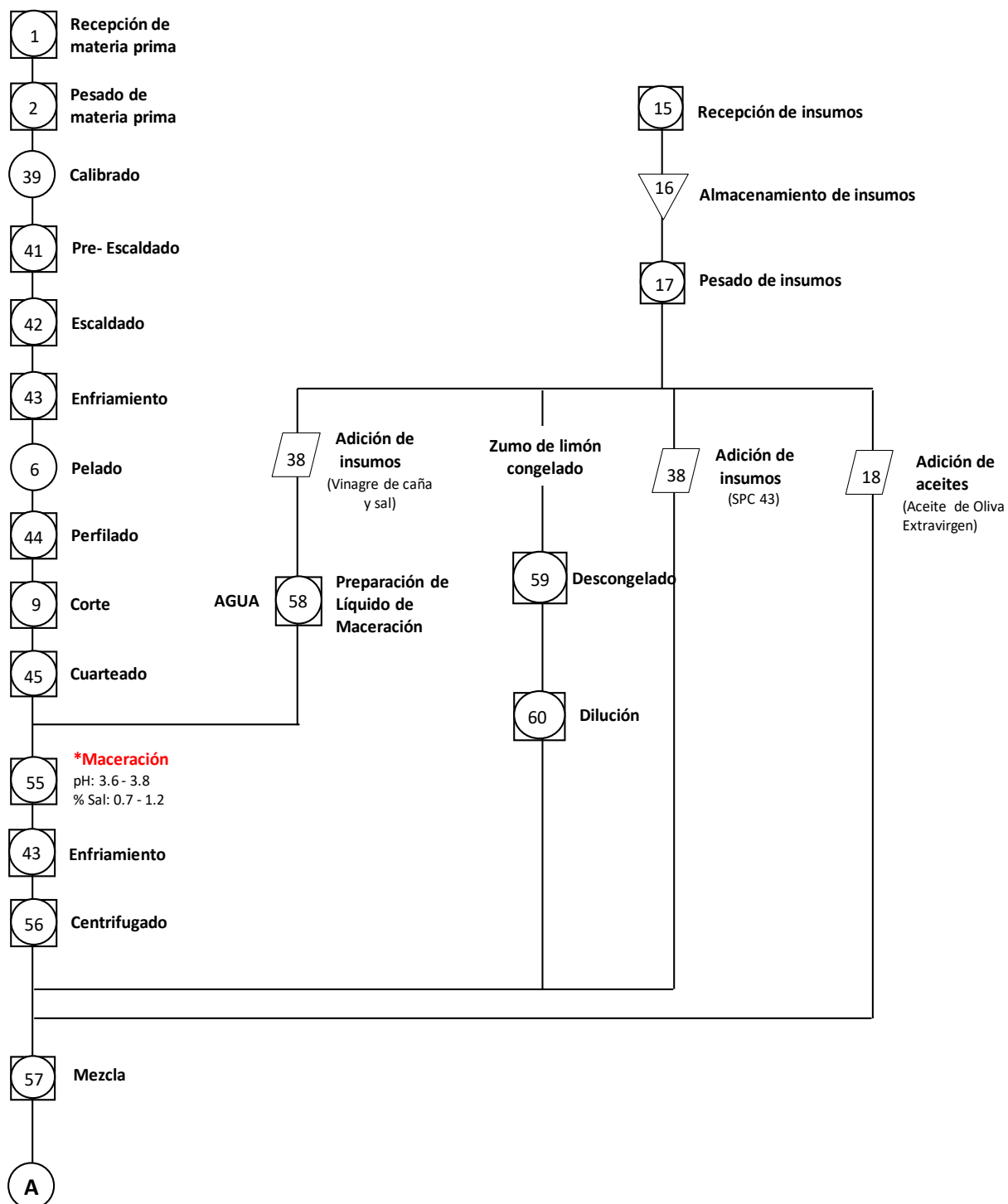


Figura 3. Organigrama Actual de la Empresa

Fuente: Danper Trujillo S.A.C

4.1.2. Diagrama de operaciones de la alcachofa cuartos marinados:



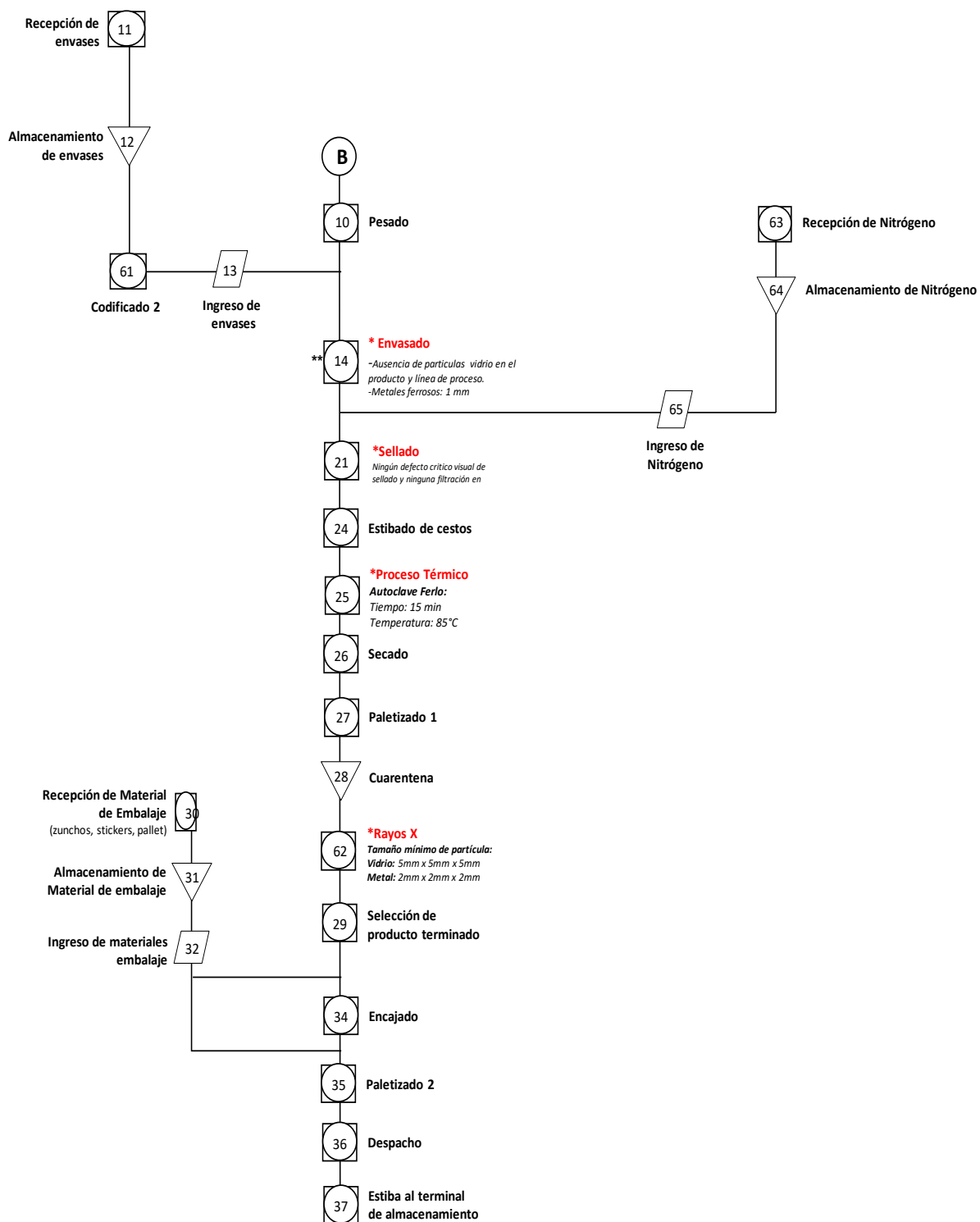


Figura 4. DOP alcachofa cuartos marinados

Fuente: elaboración propia

4.1.3. Productividad actual de la empresa

A continuación, se presentará los indicadores de gestión tales como: eficacia, eficiencia y productividad en el área de producción de alcachofas cuartos marinados.

Para la eficacia se ha considerado como referencia la información del mes de septiembre 2020, estos datos fueron facilitados por la empresa a través de la hoja de registro del producto, cuyos datos generales se presentan en el anexo

11

Tabla 1.Eficacia Inicial de la producción.

| DIA | Unidades Producidas | Unidades Planificadas | Ls | Li |
|-----|------------------------|--------------------------|------|------|
| 1 | 8000 | 17000 | 0.88 | 0.44 |
| 2 | 7000 | 17000 | 0.88 | 0.44 |
| 3 | 9800 | 17000 | 0.88 | 0.44 |
| 4 | 9895 | 17000 | 0.88 | 0.44 |
| 5 | 11000 | 17000 | 0.88 | 0.44 |
| 6 | 11812 | 17000 | 0.88 | 0.44 |
| 7 | 11945 | 17000 | 0.88 | 0.44 |
| 8 | 11500 | 17000 | 0.88 | 0.44 |
| 9 | 12000 | 17000 | 0.88 | 0.44 |
| 10 | 12235 | 17000 | 0.88 | 0.44 |
| 11 | 12242 | 17000 | 0.88 | 0.44 |
| 12 | 11472 | 17000 | 0.88 | 0.44 |
| 13 | 11923 | 17000 | 0.88 | 0.44 |
| 14 | 11200 | 17000 | 0.88 | 0.44 |
| 15 | 12287 | 17000 | 0.88 | 0.44 |
| 16 | 10959 | 17000 | 0.88 | 0.44 |
| 17 | 11576 | 17000 | 0.88 | 0.44 |
| 18 | 11478 | 17000 | 0.88 | 0.44 |
| 19 | 12356 | 17000 | 0.88 | 0.44 |
| 20 | 11734 | 17000 | 0.88 | 0.44 |
| 21 | 12299 | 17000 | 0.88 | 0.44 |
| 22 | 11100 | 17000 | 0.88 | 0.44 |
| 23 | 11734 | 17000 | 0.88 | 0.44 |
| 24 | 11969 | 17000 | 0.88 | 0.44 |
| 25 | 10845 | 17000 | 0.88 | 0.44 |
| 26 | 11278 | 17000 | 0.88 | 0.44 |
| 27 | 11798 | 17000 | 0.88 | 0.44 |
| 28 | 11000 | 17000 | 0.88 | 0.44 |
| 29 | 11234 | 17000 | 0.88 | 0.44 |

| | | | | |
|----|-------|-------|------|------|
| 30 | 12234 | 17000 | 0.88 | 0.44 |
|----|-------|-------|------|------|

Fuente: Hoja de registro (Anexo 11)

Tabla 2. Resumen de la eficacia Inicial de la producción.

| Resumen Eficacia | |
|---------------------|-------|
| Promedio | 0.66 |
| Desviación estándar | 0.07 |
| Límite Superior | 0.88 |
| Límite Inferior | 0.44 |
| Confiabilidad | 0.998 |
| Sigma | 3.09 |

Fuente: Hoja de registro (Anexo 11)

La eficacia promedio en los días de producción analizados es de 66 %, en la empresa Danper Trujillo S.A.C lo cual no es aceptable por la alta gerencia.

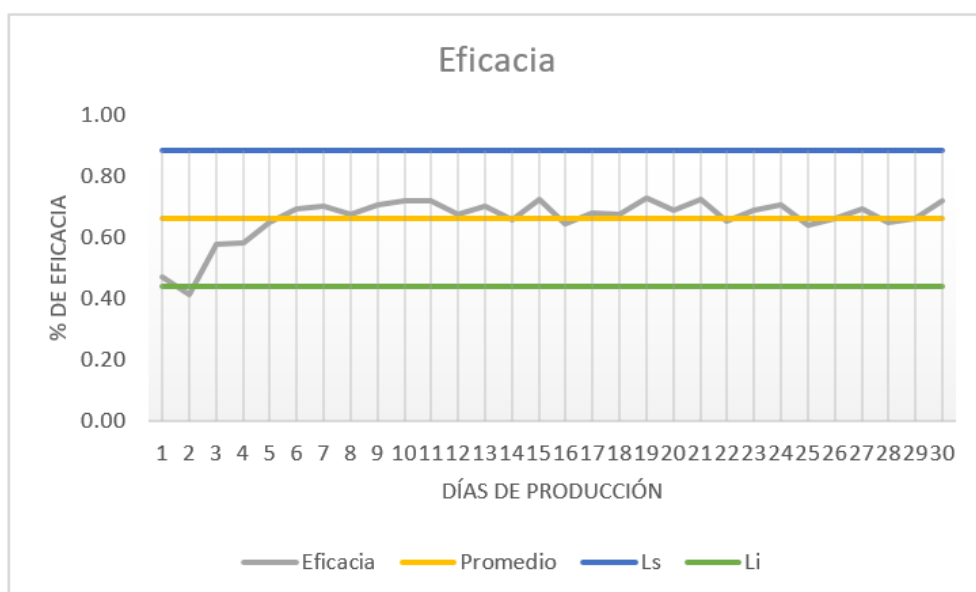


Figura 5. Gráfico de control de la eficacia

Fuente: Tabla 1

Se puede observar en la figura que el día #2 de producción está fuera de control.

Para la eficiencia se ha considerado como referencia la información del mes de septiembre 2020, estos datos fueron facilitados por la empresa a través de la hoja de registro del producto, cuyos datos generales se presentan en el anexo 12.

Tabla 3. Eficiencia Inicial de la producción.

| DIA | Tiempo Realizado (Minutos) | Tiempo programado (Minutos) | Ls | Li |
|-----|----------------------------|-----------------------------|------|------|
| 1 | 420 | 660 | 0.96 | 0.44 |
| 2 | 420 | 660 | 0.96 | 0.44 |
| 3 | 450 | 660 | 0.96 | 0.44 |
| 4 | 498 | 660 | 0.96 | 0.44 |
| 5 | 200 | 660 | 0.96 | 0.44 |
| 6 | 438 | 660 | 0.96 | 0.44 |
| 7 | 480 | 660 | 0.96 | 0.44 |
| 8 | 450 | 660 | 0.96 | 0.44 |
| 9 | 450 | 660 | 0.96 | 0.44 |
| 10 | 498 | 660 | 0.96 | 0.44 |
| 11 | 480 | 660 | 0.96 | 0.44 |
| 12 | 498 | 660 | 0.96 | 0.44 |
| 13 | 498 | 660 | 0.96 | 0.44 |
| 14 | 438 | 660 | 0.96 | 0.44 |
| 15 | 480 | 660 | 0.96 | 0.44 |
| 16 | 480 | 660 | 0.96 | 0.44 |
| 17 | 438 | 660 | 0.96 | 0.44 |
| 18 | 498 | 660 | 0.96 | 0.44 |
| 19 | 480 | 660 | 0.96 | 0.44 |
| 20 | 480 | 660 | 0.96 | 0.44 |
| 21 | 480 | 660 | 0.96 | 0.44 |
| 22 | 498 | 660 | 0.96 | 0.44 |
| 23 | 480 | 660 | 0.96 | 0.44 |
| 24 | 498 | 660 | 0.96 | 0.44 |
| 25 | 480 | 660 | 0.96 | 0.44 |
| 26 | 480 | 660 | 0.96 | 0.44 |
| 27 | 480 | 660 | 0.96 | 0.44 |
| 28 | 498 | 660 | 0.96 | 0.44 |
| 29 | 480 | 660 | 0.96 | 0.44 |
| 30 | 480 | 660 | 0.96 | 0.44 |

Fuente: Hoja de registro (Anexo 12)

Tabla 4. Resumen de la eficacia Inicial de la producción.

| Resumen Eficiencia | |
|---------------------|-------|
| Promedio | 0.70 |
| Desviación estándar | 0.08 |
| Límite Superior | 0.96 |
| Límite Inferior | 0.44 |
| Confiabilidad | 0.998 |
| Sigma | 3.09 |

Fuente: Hoja de registro (Anexo 12)

La eficiencia promedio en los días de producción analizados es de 70.00 %, en la empresa Danper Trujillo S.A.C, lo cual no es aceptable por la alta gerencia.

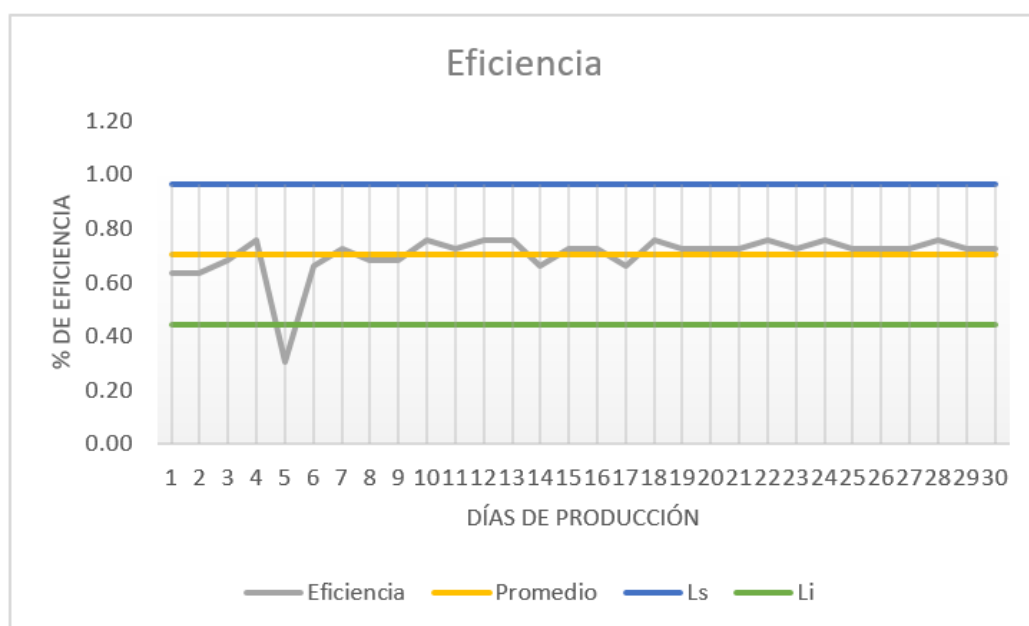


Figura 6. Gráfico de control de la eficiencia

Fuente: Tabla 2

Se puede observar en la figura que el día #5 la eficiencia en la producción está fuera de control.

Para el cálculo de la productividad se multiplico los indicadores de eficiencia por eficacia

Tabla 5. Productividad inicial

| DIA | Eficacia | Eficiencia | Ls | Li |
|-----|----------|------------|------|------|
| 1 | 0.47 | 0.64 | 0.72 | 0.22 |
| 2 | 0.41 | 0.64 | 0.72 | 0.22 |
| 3 | 0.58 | 0.68 | 0.72 | 0.22 |
| 4 | 0.58 | 0.75 | 0.72 | 0.22 |
| 5 | 0.65 | 0.30 | 0.72 | 0.22 |
| 6 | 0.69 | 0.66 | 0.72 | 0.22 |
| 7 | 0.70 | 0.73 | 0.72 | 0.22 |
| 8 | 0.68 | 0.68 | 0.72 | 0.22 |
| 9 | 0.71 | 0.68 | 0.72 | 0.22 |
| 10 | 0.72 | 0.75 | 0.72 | 0.22 |
| 11 | 0.72 | 0.73 | 0.72 | 0.22 |
| 12 | 0.67 | 0.75 | 0.72 | 0.22 |
| 13 | 0.70 | 0.75 | 0.72 | 0.22 |
| 14 | 0.66 | 0.66 | 0.72 | 0.22 |
| 15 | 0.72 | 0.73 | 0.72 | 0.22 |
| 16 | 0.64 | 0.73 | 0.72 | 0.22 |
| 17 | 0.68 | 0.66 | 0.72 | 0.22 |
| 18 | 0.68 | 0.75 | 0.72 | 0.22 |
| 19 | 0.73 | 0.73 | 0.72 | 0.22 |
| 20 | 0.69 | 0.73 | 0.72 | 0.22 |
| 21 | 0.72 | 0.73 | 0.72 | 0.22 |
| 22 | 0.65 | 0.75 | 0.72 | 0.22 |
| 23 | 0.69 | 0.73 | 0.72 | 0.22 |
| 24 | 0.70 | 0.75 | 0.72 | 0.22 |
| 25 | 0.64 | 0.73 | 0.72 | 0.22 |
| 26 | 0.66 | 0.73 | 0.72 | 0.22 |
| 27 | 0.69 | 0.73 | 0.72 | 0.22 |
| 28 | 0.65 | 0.75 | 0.72 | 0.22 |
| 29 | 0.66 | 0.73 | 0.72 | 0.22 |
| 30 | 0.72 | 0.73 | 0.72 | 0.22 |

Fuente: Hoja de registro (Anexo 13)

Tabla 6. Resumen de la eficacia Inicial de la producción.

| Resumen Eficiencia | |
|---------------------|-------|
| Promedio | 0.47 |
| Desviación estándar | 0.08 |
| Limite Superior | 0.72 |
| Límite Inferior | 0.22 |
| Confiabilidad | 0.998 |
| Sigma | 3.09 |

Fuente: Hoja de registro (Anexo 13)

La productividad promedio en los días de producción analizados es de 47.00%, en la empresa Danper Trujillo S.A.C, lo cual no es aceptable por la alta gerencia.

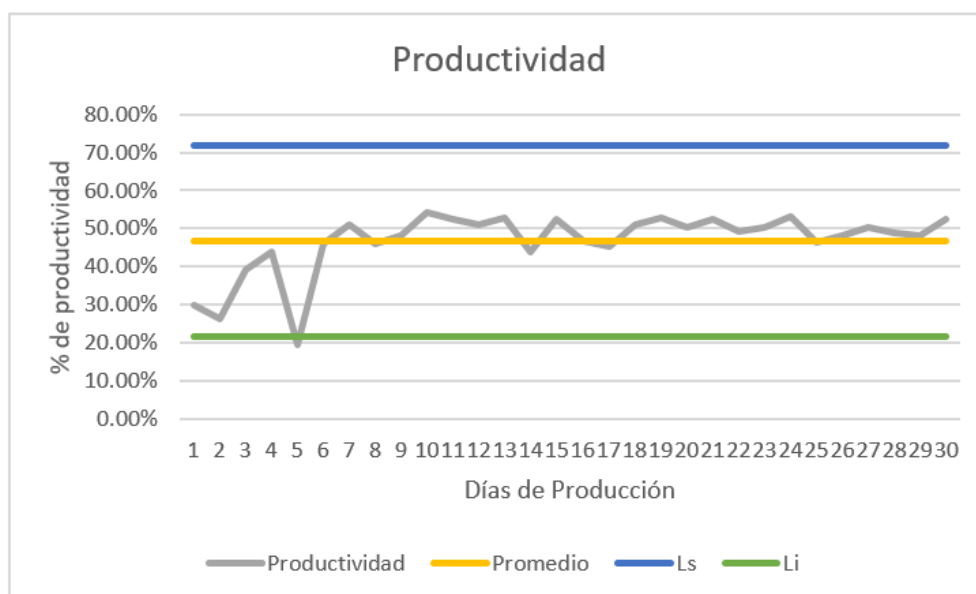


Figura 7. Gráfico de control de la productividad

Fuente: Tabla 3

En el grafico se puede observar que el día #5 la productividad en la producción está fuera de control.

4.2. Elaborar un diagnóstico del proceso de alcachofa cuartos marinados para determinar causas que afecten una baja productividad

A continuación, se procedió a elaborar el Diagrama Causa efecto para el proceso de alcachofa cuartos marinados en donde se puede visualizar las causas que influyen en una baja productividad, para ello se realizó una breve encuesta a 10 personas involucradas en el proceso (Ver anexo 9).

Las personas otorgaron una puntuación (2; 5; 10) por cada causa, el mayor valor corresponde a una causa de mucha incidencia en la productividad.

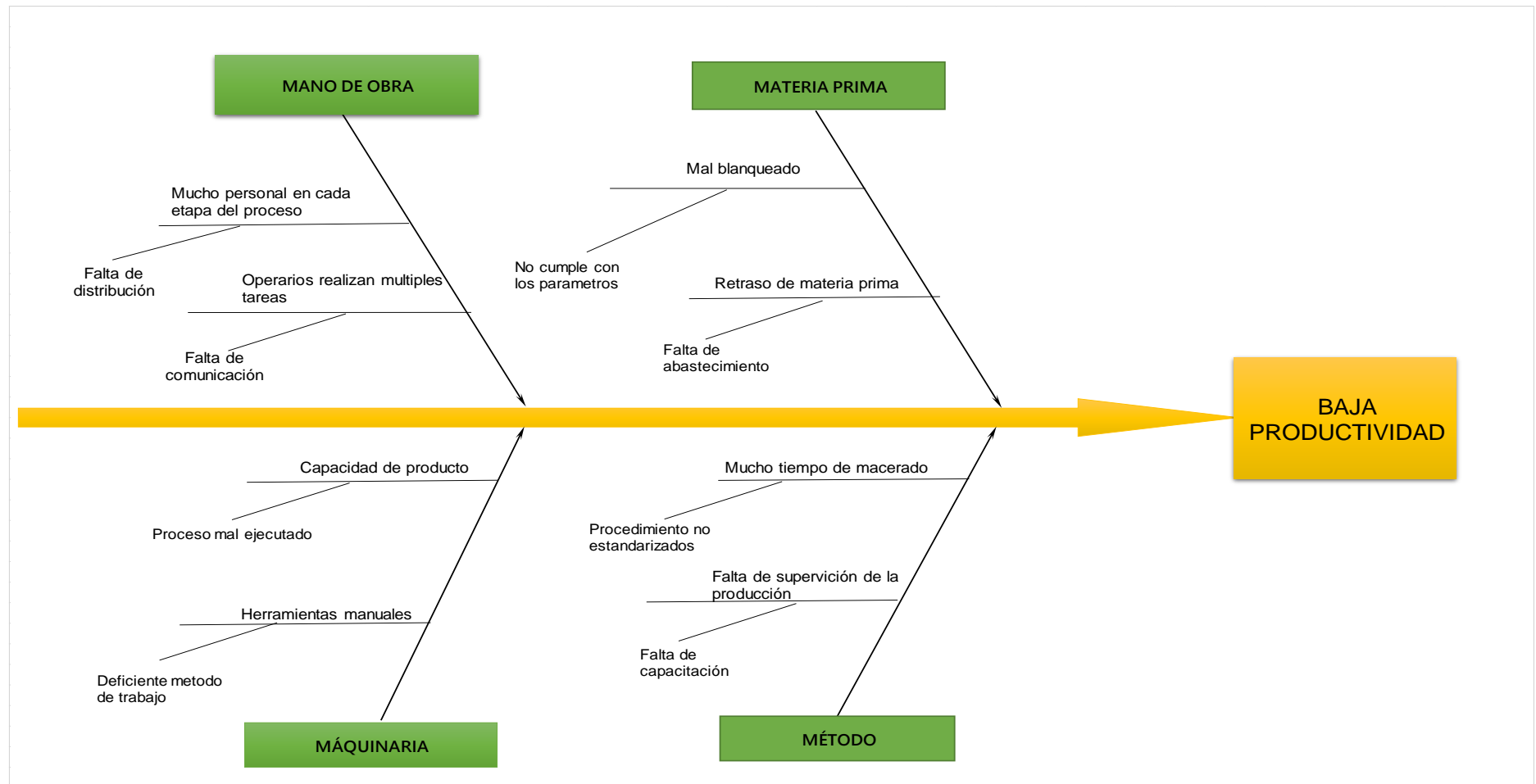


Figura 8. Diagrama Causa Efecto

A continuación, se presenta la matriz de priorización de acuerdo a las respuestas obtenida en la encuesta realizada, se procedió con la tabulación en el cuadro mostrado, estos resultados se pueden ver en el anexo 9.

Tabla 7. Resumen de Priorización de Causas

| CAUSA | PUNTAJE |
|---------------------------------------|----------------|
| Herramientas Manuales | 100 |
| Demasiado personal en el proceso | 95 |
| Demasiado tiempo de macerado | 90 |
| Mal Blanqueado | 90 |
| Falta de supervision de la produccion | 85 |
| Retraso de la materia prima | 47 |
| Operarios realizan Multiples Tareas | 29 |
| Capacidad de producto | 20 |

Fuente: Anexo 10

Aplicando Pareto a la tabla anterior, el resultado se resume en la siguiente tabla

Tabla 8. Priorización de Causas

| CAUSA | PUNTAJE | % IMPACTO | % ACUMULADO |
|---------------------------------------|----------------|------------------|--------------------|
| Herramientas Manuales | 100 | 18% | 18% |
| Demasiado personal en el proceso | 95 | 17% | 35% |
| Demasiado tiempo de macerado | 90 | 16% | 51% |
| Mal Blanqueado | 90 | 16% | 67% |
| Falta de supervision de la produccion | 85 | 15% | 83% |
| Retraso de la materia prima | 47 | 8% | 91% |
| Operarios realizan Multiples Tareas | 29 | 5% | 96% |
| Capacidad de producto | 20 | 4% | 100% |
| Total | 556 | | |

Fuente: Tabla 7

Los datos obtenidos presentan causas con mayor impacto a las herramientas manuales.

Podemos observar el Diagrama de Pareto, en forma gráfica en la siguiente figura:

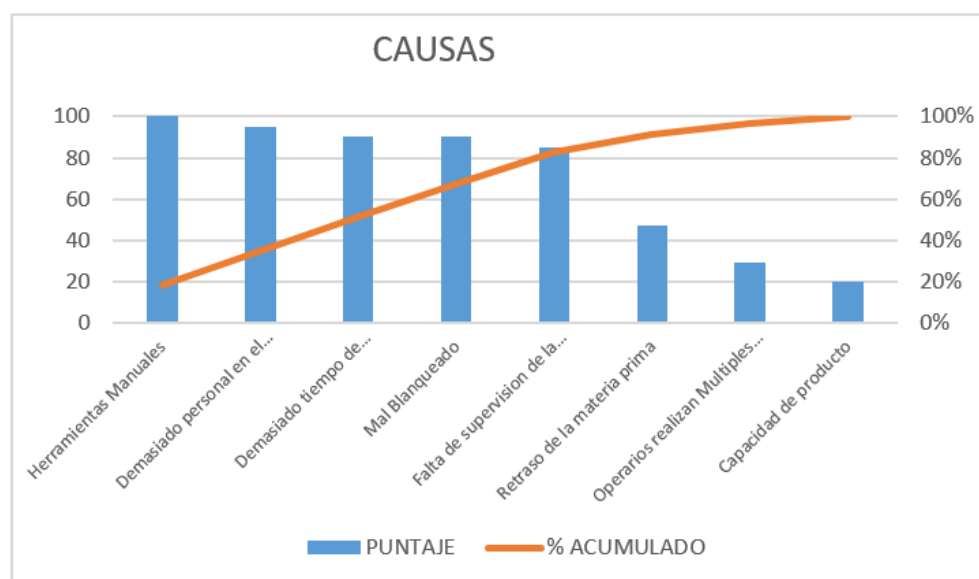


Figura 9. Gráfico de Pareto

Fuente: Tabla 8

Como se puede observar en el Gráfico de Pareto existen 5 causas muy pronunciadas que están afectando a la productividad del proceso de alcachofa cuartos marinados y que la organización debe hacer todo lo posible por mejorar.

Estas cinco causas se detallan en la siguiente tabla:

Tabla 9. Tabla de Causas Seleccionadas

| CAUSA | PUNTAJE | % IMPACTO | % ACUMULADO |
|---------------------------------------|---------|-----------|-------------|
| Herramientas Manuales | 100 | 18% | 18% |
| Demasiado personal en el proceso | 95 | 17% | 35% |
| Demasiado tiempo de macerado | 90 | 16% | 51% |
| Mal Blanqueado | 90 | 16% | 67% |
| Falta de supervisión de la producción | 85 | 15% | 83% |

Fuente: Tabla 8

4.3. Diseñar e implementar un plan de mejora del proceso de alcachofa cuartos marinados mediante el ciclo de Deming a fin de reducir o eliminar causas identificadas

PLANEAR:

Planteamiento de la propuesta de solución

Tras realizar un análisis en el proceso de alcachofa cuartos marinados, de la mano con el personal involucrado en dicho proceso, se procedió a presentar las propuestas adecuadas que serán de gran utilidad y posible solución al problema de la productividad.

Objetivo de la propuesta de solución

Se pretende eliminar o minimizar las causas identificadas que generan los principales inconvenientes en el proceso de los cuartos de alcachofa marinados y afectan negativamente la productividad esperada en la organización.

Justificación de la propuesta de solución

La propuesta y la posterior implantación de la misma aportará a la empresa una serie de ventajas, ya que el incremento indirecto de la productividad permite conseguir una mayor rentabilidad al mejorar las cantidades producidas y las horas de trabajo empleadas.

Estructura de la propuesta

Según las principales causas definidas, que también se pueden ver en la tabla 10, sugerimos las mejoras correspondientes en la siguiente tabla:

Tabla 10. Plan de Mejora

| Nº | CAUSAS | IMPACTO | PROPUESTA DE MEJORA | COMO SE APLICARA LA PROPUESTA DE MEJORA | RESPONSABLE |
|----|----------------------------------|----------------------------|-----------------------------------|---|---------------------------------------|
| 1 | Falta de máquina y Herramientas | *Demoras en el proceso | Implementación de una máquina. | Se utilizara una maquina automatizada que nos permitirá dar celeridad al proceso. | *Supervisor *Jefe de Área |
| 2 | Demasiado personal en el proceso | *Desorden en la producción | Optimizar la cantidad de personal | Se buscara trabajar con las personas asignadas en esta etapa. | *Supervisor *Jefe de Área *RRHH |
| 3 | | | | | |

| | | | | | |
|---|---------------------------------------|--|--------------------------------------|---|---------------------------------------|
| | Demasiado tiempo de macerado | *Retrasos en la producción | Realizar un programa de capacitación | Se desarrollara un plan de capacitación al personal a fin de conseguir mejorar sus habilidades en el proceso. | *Supervisor *Jefe de Área *RRHH |
| 4 | Mal Blanqueado | *Desperdicio de Materia Prima *Sobrecostos en la producción | Realizar manual de procedimiento | Se implementara un manual de procedimiento que detalle cada etapa del proceso. | *Supervisor *Jefe de Área |
| 5 | Falta de supervisión de la producción | *Elevado porcentaje de mermas | Realizar un programa de capacitación | Se desarrollara un plan de capacitación al personal a fin de disminuir o eliminar las mermas del proceso. | *Supervisor *Jefe de Área *RRHH |

Fuente: Elaboración propia

HACER Y VERIFICAR:

1. Diseño del Manual de Procedimientos

En ausencia de un manual de procedimientos y métodos de trabajo estandarizados para la producción, se ha sugerido una mejora de la producción a través de un estudio del proceso y cada una de las actividades que tienen lugar en cada proceso. Esto permite la estandarización de los métodos de trabajo y ayuda a aumentar la productividad del proceso. Es necesario implementar el manual de procedimientos y métodos en cooperación con los responsables del departamento, quienes conocen en detalle las actividades respectivas y los tiempos respectivos.

Se sugieren los siguientes pasos para la creación del Manual de Procedimientos y Métodos de Trabajo:

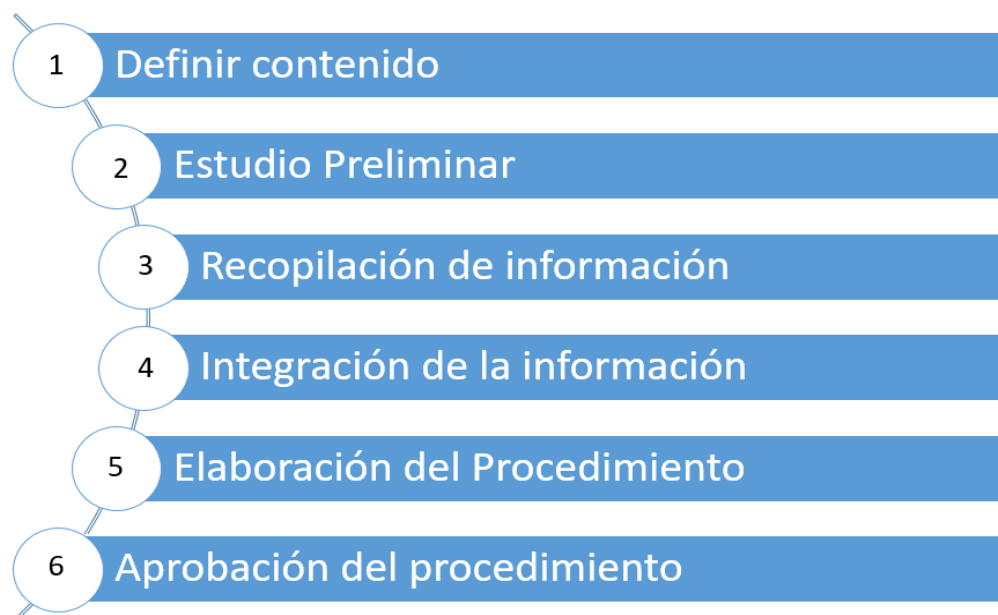


Figura 10. Pasos para la elaboración manual de procedimiento.

Fuente: Elaboración propia.

A continuación, se detalla el desarrollo de los pasos para la elaboración del Manual de Procedimiento del proceso alcachofa cuartos marinados.

| | | |
|---|--|-------------------|
|  | MANUAL DE PRODEMIENTOS ALCACHOFA CUARTOS MARIANADOS | PR-AC-02 V01 |
| | | FECHA: 01/04/2021 |

1.- OBJETIVOS

Establecer un proceso estandarizado y documentado que defina claramente cómo se debe realizar cada una de las actividades del proceso de codificación y etiquetado para implementar mejores métodos de trabajo y así incrementar la productividad del proceso de cuartos de alcachofa marinados.

2.- AREA DE APLICACION

Producción de alcachofa cuartos marinados.

3.- RESPONSABILIDAD

- **JEFE PRODUCCION:** Tiene el control del proceso producción de alcachofa cuartos marinados.
- **SUPERVISION DE PRODUCCION:** Responsable de controlar y supervisar las actividades realizadas de acuerdo con el manual de procedimientos.
- **AXULIAR DE PRODUCCION:** Responsable de documentar las incidencias y mejoras en el proceso de alcachofa cuartos marinados.
- **OPERARIOS DE PRODUCCION:** Responsables de cumplir y acatar lo establecido en el manual de procedimientos.

4.- DEFINICION

Formatos de producción: Es un formato donde se tiene que registrar las producciones diarias de la alcachofa cuartos marinados.

5.- DOCUMENTOS DE REFERENCIA

- Formatos de producción.

6.- DESCRIPCION DE ACTIVIDADES

En el siguiente cuadro se detalla las actividades, que se hace, como se hace, y el responsable de cada actividad en el proceso de la alcachofa cuartos marinados.

| ALCACHOFA CUARTOS MARINADOS | | | | |
|-----------------------------|---------------------------------|-------------------------------------|---|------------------------|
| ITEM | ACTIVIDAD | ¿ QUE SE HACE? | ¿ COMO SE HACE ? | RESPONSABLE |
| 1 | Recepción de materia prima | Revisar el calibre de la alcachofa | *Hacer una inspección visual de la alcachofa. *En el caso de que la alcachofa no cuenta con el diámetro adecuado. se comunica inmediatamente al supervisor. *Posteriormente se procede con el registro de este incidente. | Operario de producción |
| 2 | Separar el producto no conforme | Se separa el producto no conforme | *Separar los productos no conformes de tal manera vuelvan a hacer calibrados y tengo el diámetro requerido. | Operario de producción |
| 3 | Pesado de materia prima | Se pesa el producto | *Se pesa el producto en una balanza de piso electrónico. | Operario de producción |
| 4 | Pelado | Se Pela la alcachofa | *Se retira las hojas exteriores de la alcachofa debido a su alto contenido de fibra. | Operario de producción |
| 5 | Perfilado | Se perfila la alcachofa | *Se corta el pedúnculo según especificación del cliente. | Operario de producción |
| 6 | Preparar Líquido de maceración | Se prepara el líquido de maceración | *Se procede a preparar el líquido de maceración en una tina de acero inoxidable con sistema de calentamiento. El líquido de maceración está compuesto por los siguientes ingredientes: • Agua: 89.0% • Vinagre de caña: 8.8 – 9.2%, objetivo 9.0% • Sal: 1.8 – 2.3%, objetivo 2.0% | Operario de producción |
| 7 | Maceración | Se ejecuta la maceración | *Se sumerge los cuartos de alcachofa y dejar reposar por un tiempo aproximado de 2.5 – 3.0 horas. En el lapso de la maceración, la solución debe mantenerse a la temperatura de 65 – 70 °C, el seteo en el panel debe estar en 70 °C. | Operario de producción |
| 8 | Enfriamiento | Se realiza el enfriamiento | *se procede posteriormente a enfriar durante 2 minutos en un líquido compuesto por agua a temperatura ambiente: 91%, vinagre de caña: 7.0% y sal: 2%, en una tina de acero inoxidable, hasta conseguir una temperatura por debajo de los 40°C en el producto | Operario de producción |
| 9 | Centrifugado | Se realiza la centrifugación | *Consiste en eliminar el excedente de agua presente en los cuartos de alcachofa, se realiza en la máquina centrifugadora por un tiempo de 10 segundos para una capacidad de 10 kg. | Operario de producción |
| 10 | Dilución | Se realiza la dilución del limón | *Se disuelve el zumo de limón congelado previamente descongelado en proporción: 77% de agua con 23% de zumo de limón. *Se considera el 0.3% del peso volumétrico del producto macerado. | Operario de producción |

| | | | | |
|----|-----------------|---------------------------------|--|------------------------|
| 11 | Mezcla | Se realiza la mezcla de insumos | <p>*La cantidad de producto centrifugado a ser mezclado será de 10 kg por batch.</p> <p>*En esta etapa los ingredientes deben ser mezclados a temperatura ambiente, tratando de uniformizar correctamente los insumos.</p> | Operario de producción |
| 12 | Pesado | Pesado en recipientes | <p>*En esta operación se llenan el producto mezclado en recipientes.</p> <p>*Luego estos se pesan de acuerdo al peso de balanza establecido por Aseguramiento de la Calidad para que luego sean llenados en las bolsas flexibles.</p> | Operario de producción |
| 13 | Envasado | Llenado del producto | <p>*Un operario abastecerá las bolsas abiertas previamente para que se adicione el producto pesado usando un soporte metálico tipo embudo.</p> | Operario de producción |
| 14 | Sellado | Sellado de las bolsas | <p>*Se trasladará las bolsas con producto envasado hasta la base de la maquina Multivac para proceder con el sellado.</p> <p>*El operador colocará las bolsas en los moldes acondicionados para estas y deberá alinearlas en el borde de la cinta de sellado de la máquina Multivac asegurando que el producto se expanda a lo largo del envase.</p> | Operario de producción |
| 15 | Estibado | Estibado de Cestos | <p>*Consiste en distribuir los envases flexibles dentro de los carros para su posterior proceso térmico. Considerar que el estibado en cada nivel debe ser colocando las bolsas una a una (punta-base) en su determinada posición evitando arrastrarlas.</p> <p>*Realizar la limpieza adecuada de todos los coches y separadores para evitar acumulación de suciedad en las autoclaves</p> | Operario de producción |
| 16 | Proceso Térmico | Pasteurizado y Enfriamiento | <p>*Los parámetros de pasteurizado y enfriamiento están en la DT-HAR-NP-L06-01-07-AL Parámetros Proceso Térmico-Alcachofa Acidificada.</p> <p>*La autoclave a utilizarse debe ser exclusiva para este producto con la finalidad de evitar que los envases se ensucien.</p> | Operario de producción |

| | | | | |
|----|----------|-------------------------------|---|------------------------|
| 17 | Rayos X | Pasar el producto por rayos X | <p>*El producto pasa por la máquina de rayos X previamente calibrada según el tipo de formato, para descartar cualquier posibilidad de que éstos presenten riesgos de contaminación física (vidrio, astillas, metales, piedras u otra partícula extraña).</p> <p>*El límite crítico para esta etapa es “tamaño mínimo de partícula”: Vidrio: 5mm x 5mm x 5mm Metal: 2 mm x 2mm x 2mm.</p> | Operario de producción |
| 18 | Encajado | Encajado de producto | *Una vez culminada la operación de etiquetado, se procede a encajar; el cual consiste ingresar el producto terminado en la cajas, donde se tiene marcado/ identificado según lo requiera el cliente. | Operario de producción |
| 19 | Despacho | Despacho de producto | *Esta etapa consiste en carga de los contenedores y/o camiones para el traslado del producto a puerto y/o almacén tercero. | Operario de producción |

La portada de la primera versión para la elaboración del manual de procedimientos de alcachofas marinadas se muestra en la siguiente figura:



Figura 11. Portada de manual de procedimientos de alcachofa cuartos marinados.

2. Implementación de máquinas automatizadas

A continuación, se detalla las etapas manuales que se realizaban antes de la implementación de las maquinas automatizadas – **Pre-test.**

a. Etapa de maceración,

Se trabajaba con una tina de acero inoxidable y el producto se coloca en jabas, que cuenta con un burbujeo originando un desprendimiento de las hojas de alcachofa, en donde hay manipulación por parte del personal ya que es un proceso manual, causando una baja eficiencia.



Figura 12. Actividad manual de la etapa maceración.



Figura 13. Manipulación de la etapa de maceración.

Ahora se detallará las maquinas implementadas en este proceso – **Post Test.**

Etapas de maceración, Se propuso la implementación de una maquina automatizada denominada “nilma” con esta máquina se logró optimizar la cantidad de personal, no hay manipulación del producto por parte del personal ya que es un proceso automatizado, a continuación, se muestra la maquina:



Figura 14. Maquina automatizada nilva de maceración.



Figura 15. Labor de maceración automatizada.

Beneficios:

- Eliminación de la manipulación manual del producto.
- Eliminación del uso de jabas.
- Optimización del tiempo de macerado.

- Mayor capacidad de producto kg.

b. Etapa de revisado, envasado y pesado. Pre-test

Se procesaba de manera manual, en donde se trabajaba con 5 personas lo que ocasiona demoras, además existe manipulación del producto.



Figura 16. Etapa pesado manual



Figura 17. Etapa envasado manual.

Etapas de sellado, se trasladaba las bolsas con producto envasado hasta la base de la maquina Multivac. Donde trabajaban 2 personas y en cada campanada de la maquina multivac hay una demora de 10 segundos y el proceso es manual.



Figura 18. Etapa de pesado manual.

Ahora se detallará las maquinas implantadas en la Etapa de envasado, pesado, sellado. **Post-test.**

Para estas etapas se propuso la implementación de una maquinada automatizada denominada maxpack, logrando que estos procesos sean de manera continuación, a continuación, se muestra la maquina:



Figura 19. Maquina automatizada maxpack.



Figura 20. Tolva de Maquina automatizada maxpac.

Beneficios:

- Se redujo la cantidad de mermas.
- Se eliminó el uso de vasos de plástico para el envasado.
- Se eliminó el uso de 06 balanzas electrónicas.
- Se dejó en desuso la maquina manual multivac.
- Se dejó en desuso balones de nitrógeno.

3. Realizar un programa de capacitación

Ante los problemas ocasionados por la falta de capacitación, se propuso realizar cursos de capacitación sobre la estandarización de procesos y sobre la implementación de métodos de trabajo, así como sobre la operación, calibración y preparación de las máquinas involucradas en los procesos. Con el programa de formación antes mencionado, los operarios cuentan con las habilidades técnicas necesarias para desarrollar correctamente sus tareas laborales, mejora que se verá reflejada en la reducción de rechazos, reducción de tiempos y por tanto aumento de productividad en los procesos.

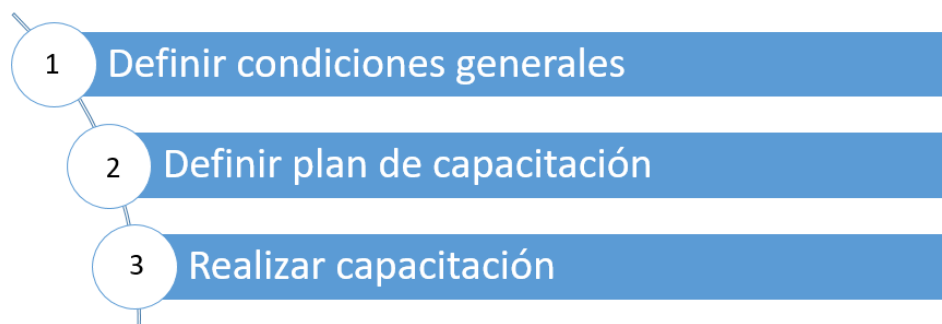


Figura 21. Pasos para la implementación del plan de capacitación.

A. Definir condiciones generales

a) Objetivo:

Mejorar la productividad del colaborador brindándole conocimiento estandarizadas en el proceso de alcachofa cuartos marinados.

b) Participantes

- Trabajadores del área de alcachofa cuartos marinados.
- Nuevos trabajadores

c) Temas

- Buenas prácticas de manufactura en el proceso de alcachofa cuartos marinados.
- Procedimiento del proceso de alcachofa cuartos marinados.

d) Certificados

Serán otorgados a los participantes.

e) Organización

Lo gestiona el supervisor de producción, que coordina los detalles de la capacitación con el departamento de RR.HH.

B. Definir plan de capacitación

C. Realizar capacitación:

A continuación, se muestra detalle de la capacitación realizada al personal del proceso de alcachofa cuartos marinados.



Figura 22. Capacitación del personal.

PLAN DE CAPACITACIÓN DEL PROCESO ALCACHOFA CUARTOS MARINADOS

- a. Centro de capacitación:
 - Área de Producción.
- b. Fecha de la Capacitación:
 - 14 de Setiembre al 05 de octubre 2020
- c. Responsable de la capacitación:
 - Supervisor de Producción.
 - Asistente de Recursos Humanos.
 - Supervisor de IDI
- d. Dirigido a:
 - Personal operativo.
- e. Tipo de capacitación:
 - Taller de Habilidades.
- f. Nombre de la capacitación:
Procedimiento para el proceso de alcachofa cuartos marinados.
- g. Objetivos:
 - Capacitar al personal operativo.
 - Describir en forma detallada las actividades del proceso.
- h. Temas:
 - Descripción del manual de procedimientos.
 - Estandarización de métodos de trabajo.
 - Capacitación en técnicas de procedimiento.
- i. Certificación
 - Recibirán certificado los participantes con al menos 3 asistencias
- j. Duración:
 - Duración de 4 hora semanales, con un total de 16 horas.

Figura 23. Plan de capacitación.

ACTUAR

- a. Respecto al manual de procedimiento se realizó la difusión al personal involucrado en el proceso de alcachofa cuartos marinados, a fin de que sea revisado de manera periódica. En el caso se detecte que algún personal incumpla el procedimiento se tomaran medidas correctivas.
- b. Referente a las maquinas implementadas el proceso de alcachofa cuartos marinados se volvió más eficaz y eficiente, reduciendo los tiempos ocios, y mejorando satisfactoriamente la productividad.
- c. Posteriormente de realizado la capacitación al personal se logran apreciar mejoras significativas en las buenas prácticas de manufacturas. Asimismo, es necesario realizar más capacitaciones a fin de que el personal actualice su conocimiento sobre el proceso de alcachofa cuartos marinados.

4.4. Determinar el impacto de la productividad posterior a la mejora del proceso de alcachofa cuartos marinados.

Posteriormente de haber realizado la implementación de mejora se procedió a evaluar la productividad del proceso de alcachofa cuartos marinados. El procedimiento de evaluación es tal cual como se realizó la productividad inicial.

Para la eficacia se ha considerado como referencia la información del mes de marzo 2021, la cual ha sido brindada por la empresa a través de la hoja de registro de productos cuyos datos generales se ilustran en el anexo 11.

Tabla 11. Eficacia de la producción después de la mejora.

| DIA | Unidades Producidas | Unidades Planificadas | Ls | Li |
|-----|---------------------|-----------------------|------|------|
| 1 | 14500 | 17000 | 0.88 | 0.81 |
| 2 | 14000 | 17000 | 0.88 | 0.81 |
| 3 | 14200 | 17000 | 0.88 | 0.81 |
| 4 | 14600 | 17000 | 0.88 | 0.81 |
| 5 | 14300 | 17000 | 0.88 | 0.81 |

| | | | | |
|----|-------|-------|------|------|
| 6 | 14400 | 17000 | 0.88 | 0.81 |
| 7 | 14600 | 17000 | 0.88 | 0.81 |
| 8 | 14600 | 17000 | 0.88 | 0.81 |
| 9 | 14420 | 17000 | 0.88 | 0.81 |
| 10 | 14600 | 17000 | 0.88 | 0.81 |
| 11 | 14200 | 17000 | 0.88 | 0.81 |
| 12 | 14220 | 17000 | 0.88 | 0.81 |
| 13 | 14100 | 17000 | 0.88 | 0.81 |
| 14 | 14600 | 17000 | 0.88 | 0.81 |
| 15 | 14150 | 17000 | 0.88 | 0.81 |
| 16 | 14180 | 17000 | 0.88 | 0.81 |
| 17 | 14185 | 17000 | 0.88 | 0.81 |
| 18 | 14190 | 17000 | 0.88 | 0.81 |
| 19 | 14200 | 17000 | 0.88 | 0.81 |
| 20 | 14205 | 17000 | 0.88 | 0.81 |
| 21 | 14300 | 17000 | 0.88 | 0.81 |
| 22 | 14450 | 17000 | 0.88 | 0.81 |
| 23 | 14400 | 17000 | 0.88 | 0.81 |
| 24 | 14420 | 17000 | 0.88 | 0.81 |
| 25 | 14500 | 17000 | 0.88 | 0.81 |
| 26 | 14480 | 17000 | 0.88 | 0.81 |
| 27 | 14490 | 17000 | 0.88 | 0.81 |
| 28 | 14399 | 17000 | 0.88 | 0.81 |
| 29 | 14600 | 17000 | 0.88 | 0.81 |
| 30 | 14600 | 17000 | 0.88 | 0.81 |

Fuente: Hoja de registro (Anexo 11)

Tabla 12. Resumen de la eficacia de la producción después de la mejora.

| Resumen Eficacia | |
|---------------------|-------|
| Promedio | 0.85 |
| Desviación estándar | 0.01 |
| Límite Superior | 0.88 |
| Límite Inferior | 0.81 |
| Confiabilidad | 0.998 |
| Sigma | 3.09 |

Fuente: Hoja de registro (Anexo 11)

Como se logra observar la eficacia promedio en los días de producción analizados se elevó a 85 %, en la empresa Danper Trujillo S.A.C lo cual es aceptable por la alta gerencia.

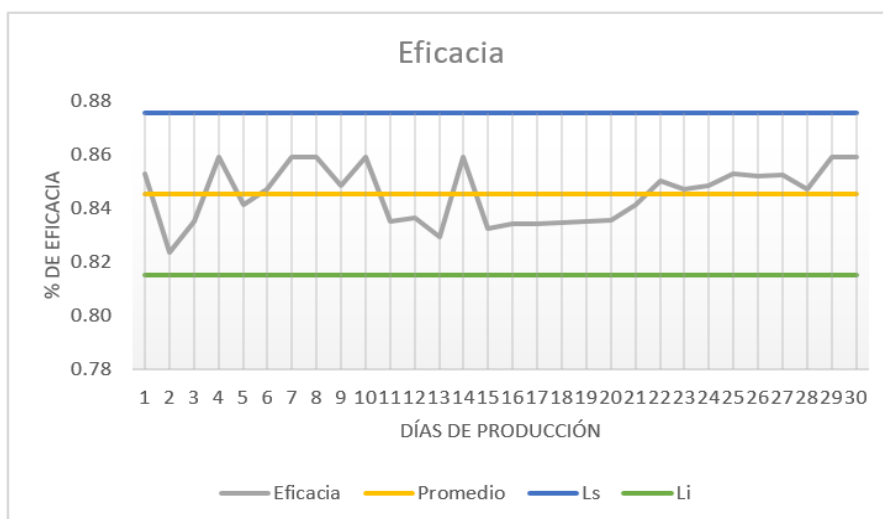


Figura 24. Gráfico de control de la eficacia

Fuente: Tabla 11

Se puede observar en la figura que la eficacia del día 1 al 30 está dentro de los rangos permisibles.

Para la eficiencia se ha considerado como referencia la información del mes de marzo 2021, la cual ha sido brindada por la empresa a través de la hoja de registro de productos cuyos datos generales se ilustran en el anexo 12

Tabla 13. Eficiencia de la producción posterior a la mejora.

| DIA | Tiempo Realizado (Minutos) | Tiempo programado (Minutos) | Ls | Li |
|-----|----------------------------|-----------------------------|------|------|
| 1 | 580 | 660 | 0.90 | 0.85 |
| 2 | 570 | 660 | 0.90 | 0.85 |
| 3 | 575 | 660 | 0.90 | 0.85 |
| 4 | 565 | 660 | 0.90 | 0.85 |
| 5 | 566 | 660 | 0.90 | 0.85 |
| 6 | 577 | 660 | 0.90 | 0.85 |
| 7 | 580 | 660 | 0.90 | 0.85 |

| | | | | |
|----|-----|-----|------|------|
| 8 | 575 | 660 | 0.90 | 0.85 |
| 9 | 580 | 660 | 0.90 | 0.85 |
| 10 | 570 | 660 | 0.90 | 0.85 |
| 11 | 566 | 660 | 0.90 | 0.85 |
| 12 | 580 | 660 | 0.90 | 0.85 |
| 13 | 567 | 660 | 0.90 | 0.85 |
| 14 | 580 | 660 | 0.90 | 0.85 |
| 15 | 567 | 660 | 0.90 | 0.85 |
| 16 | 579 | 660 | 0.90 | 0.85 |
| 17 | 580 | 660 | 0.90 | 0.85 |
| 18 | 575 | 660 | 0.90 | 0.85 |
| 19 | 580 | 660 | 0.90 | 0.85 |
| 20 | 580 | 660 | 0.90 | 0.85 |
| 21 | 582 | 660 | 0.90 | 0.85 |
| 22 | 570 | 660 | 0.90 | 0.85 |
| 23 | 571 | 660 | 0.90 | 0.85 |
| 24 | 576 | 660 | 0.90 | 0.85 |
| 25 | 577 | 660 | 0.90 | 0.85 |
| 26 | 577 | 660 | 0.90 | 0.85 |
| 27 | 579 | 660 | 0.90 | 0.85 |
| 28 | 580 | 660 | 0.90 | 0.85 |
| 29 | 566 | 660 | 0.90 | 0.85 |
| 30 | 576 | 660 | 0.90 | 0.85 |

Fuente: Hoja de registro (Anexo 11)

Tabla 14. Resumen de la eficiencia de la producción después de la mejora

| Resumen Eficiencia | |
|---------------------|-------|
| Promedio | 0.87 |
| Desviación estándar | 0.01 |
| Límite Superior | 0.90 |
| Límite Inferior | 0.85 |
| Confiabilidad | 0.998 |
| Sigma | 3.09 |

Fuente: Hoja de registro (Anexo 11)

Como se logra observar la eficiencia promedio en los días de producción analizados se elevó a 87 %, en la empresa Danper Trujillo S.A.C lo cual es aceptable por la alta gerencia.

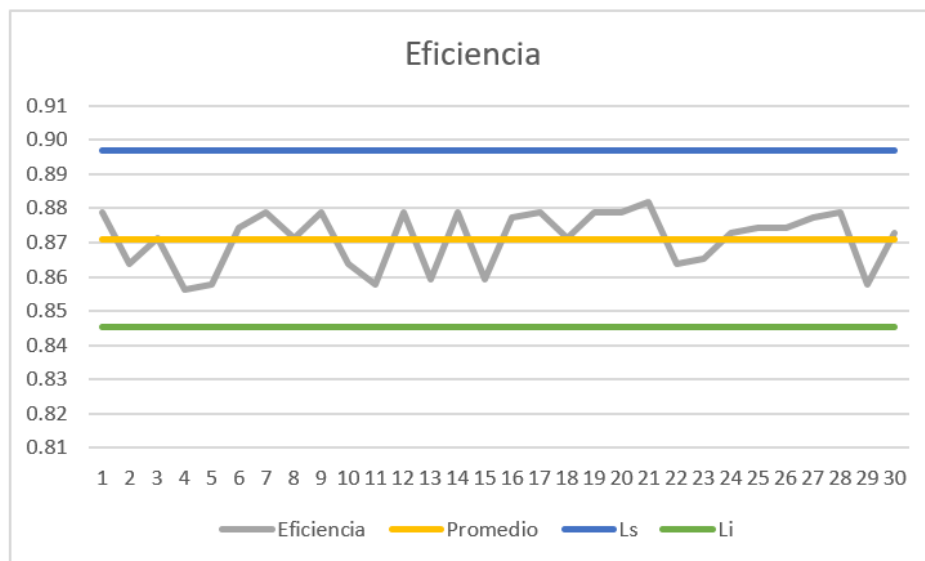


Figura 25. Gráfico de control de la eficacia

Fuente: Tabla 13

Note en la figura que la eficiencia del día 1 al 30 está dentro de los rangos permisibles.

Para el cálculo de la productividad se realizó la misma metodología que al inicio multiplicar los indicadores de eficiencia por eficacia

Tabla 15. Productividad posterior a la mejora.

| DIA | Eficacia | Eficiencia | Ls | Li |
|-----|----------|------------|------|------|
| 1 | 0.85 | 0.88 | 0.77 | 0.70 |
| 2 | 0.82 | 0.86 | 0.77 | 0.70 |
| 3 | 0.84 | 0.87 | 0.77 | 0.70 |
| 4 | 0.86 | 0.86 | 0.77 | 0.70 |
| 5 | 0.84 | 0.86 | 0.77 | 0.70 |
| 6 | 0.85 | 0.87 | 0.77 | 0.70 |
| 7 | 0.86 | 0.88 | 0.77 | 0.70 |
| 8 | 0.86 | 0.87 | 0.77 | 0.70 |
| 9 | 0.85 | 0.88 | 0.77 | 0.70 |
| 10 | 0.86 | 0.86 | 0.77 | 0.70 |
| 11 | 0.84 | 0.86 | 0.77 | 0.70 |
| 12 | 0.84 | 0.88 | 0.77 | 0.70 |
| 13 | 0.83 | 0.86 | 0.77 | 0.70 |
| 14 | 0.86 | 0.88 | 0.77 | 0.70 |

| | | | | |
|----|------|------|------|------|
| 15 | 0.83 | 0.86 | 0.77 | 0.70 |
| 16 | 0.83 | 0.88 | 0.77 | 0.70 |
| 17 | 0.83 | 0.88 | 0.77 | 0.70 |
| 18 | 0.83 | 0.87 | 0.77 | 0.70 |
| 19 | 0.84 | 0.88 | 0.77 | 0.70 |
| 20 | 0.84 | 0.88 | 0.77 | 0.70 |
| 21 | 0.84 | 0.88 | 0.77 | 0.70 |
| 22 | 0.85 | 0.86 | 0.77 | 0.70 |
| 23 | 0.85 | 0.87 | 0.77 | 0.70 |
| 24 | 0.85 | 0.87 | 0.77 | 0.70 |
| 25 | 0.85 | 0.87 | 0.77 | 0.70 |
| 26 | 0.85 | 0.87 | 0.77 | 0.70 |
| 27 | 0.85 | 0.88 | 0.77 | 0.70 |
| 28 | 0.85 | 0.88 | 0.77 | 0.70 |
| 29 | 0.86 | 0.86 | 0.77 | 0.70 |
| 30 | 0.86 | 0.87 | 0.77 | 0.70 |

Fuente: Hoja de registro (Anexo 13)

Tabla 16. Resumen de la productividad después de la mejora.

| Resumen Productividad | |
|-----------------------|-------|
| Promedio | 0.74 |
| Desviación estándar | 0.01 |
| Limite Superior | 0.77 |
| Límite Inferior | 0.70 |
| Confiabilidad | 0.998 |
| Sigma | 3.09 |

Fuente: Hoja de registro (Anexo 13)

La productividad promedio en los días de producción analizados después de la mejora es de 74.00%, en la empresa Danper Trujillo S.A.C, lo cual es aceptable por la alta gerencia.

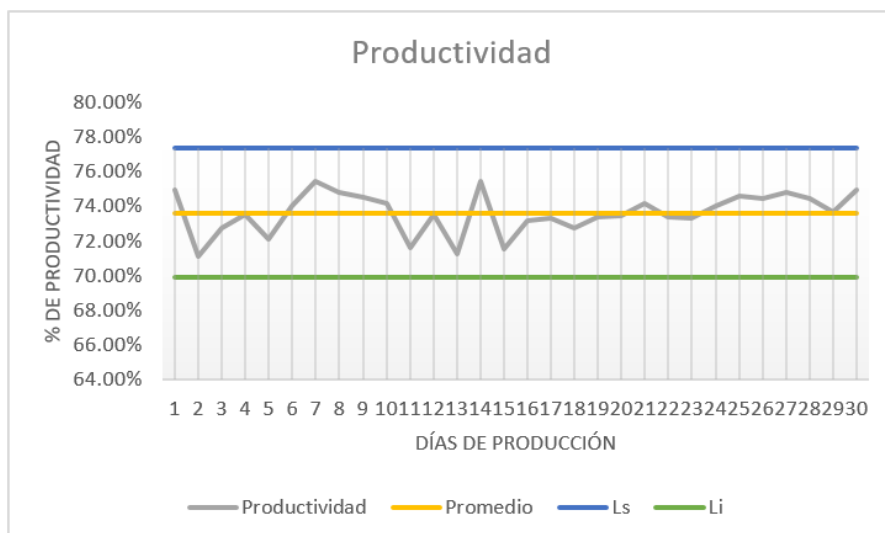


Figura 26. Gráfico de control de la productividad

Fuente: Tabla 15

En el grafico se puede observar que la productividad del día 1 al 30 está dentro de los rangos permisibles.

a. Comparativo de la productividad inicial y la productividad final

A continuación, se muestra un cuadro comparativo sobre la productividad antes y después de haber realizado la mejora en el proceso de alcachofa cuartos marinados.

Tabla 17. Cuadro Comparativo Pre-Test y Post-Test.

| | Pre-Test | | Post-Test | | |
|---------------|----------|---------------------|-----------|---------------------|------------|
| Ratio | Antes | Desviación Estándar | Después | Desviación Estándar | Diferencia |
| Eficacia | 67% | 0.05 | 85% | 0.03 | 18% |
| Eficiencia | 71% | 0.04 | 87% | 0.02 | 16% |
| Productividad | 48% | 0.05 | 74% | 0.03 | 26% |

Fuente: Hoja de registro (Anexo 13)

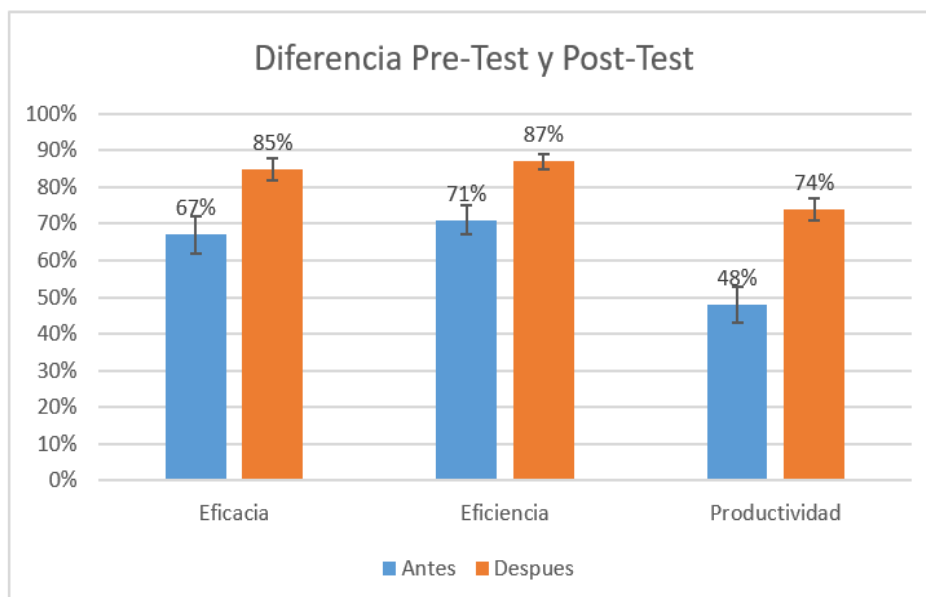


Figura 27. Gráfico comparativo del antes y después.

La productividad tuvo una mejora del 26% luego de realizada la mejora en el proceso de alcachofa cuartos marinados.

b. Evaluación económica

A continuación, se detalla el costo de producir de cada unidad de alcachofa cuartos marinados.

Tabla 18. Cuadro costo de producir por unidad

| NOMBRE PRODUCTO | ANTES | DESPUES | BENEFICIO | PRECIO DE VENTA |
|------------------------------|-----------------|-----------------|-----------|-----------------|
| | MANUAL MULTIVAC | MÁQUINA MAXPACK | USD | |
| MARINATED ARTICHOKE QUARTERS | \$ 1.85 | \$ 1.45 | \$ 0.40 | \$ 2.80 |

Fuente: Danper Trujillo S.A.C

En la tabla 18 se logra observar que luego de haber realizado la aplicación de las mejoras en el proceso de alcachofa cuartos marinados el costo unitario ha disminuido US\$ 0.40 por cada unidad producida siendo un beneficio económico para la empresa, en términos porcentuales equivale a un 27.59 %. Por otra parte, el margen de ganancia de la empresa se ha incrementado en US\$ 1.35

por cada unidad vendida, porcentualmente paso de 51.35% a 93.10% lo que significó un aumento de 41.75%.

Prueba de Hipótesis

Se procedió a realizar la prueba de hipótesis mediante muestras relacionadas teniendo como datos el antes y después de haber realizado la implementación de la mejora en el proceso de alcachofa cuartos marinados.

| Día | Productividad | |
|-----|---------------|---------|
| | Antes | Después |
| 1 | 0.32 | 0.75 |
| 2 | 0.35 | 0.71 |
| 3 | 0.39 | 0.73 |
| 4 | 0.44 | 0.74 |
| 5 | 0.41 | 0.72 |
| 6 | 0.46 | 0.74 |
| 7 | 0.51 | 0.75 |
| 8 | 0.46 | 0.75 |
| 9 | 0.48 | 0.75 |
| 10 | 0.54 | 0.74 |
| 11 | 0.52 | 0.72 |
| 12 | 0.51 | 0.74 |
| 13 | 0.53 | 0.71 |
| 14 | 0.44 | 0.75 |
| 15 | 0.53 | 0.72 |
| 16 | 0.47 | 0.73 |
| 17 | 0.45 | 0.73 |
| 18 | 0.51 | 0.73 |
| 19 | 0.53 | 0.73 |
| 20 | 0.50 | 0.73 |
| 21 | 0.53 | 0.74 |
| 22 | 0.49 | 0.73 |
| 23 | 0.50 | 0.73 |
| 24 | 0.53 | 0.74 |
| 25 | 0.46 | 0.75 |
| 26 | 0.48 | 0.74 |
| 27 | 0.50 | 0.75 |
| 28 | 0.49 | 0.74 |
| 29 | 0.48 | 0.74 |
| 30 | 0.52 | 0.75 |

H1: La implementación del plan de mejora incrementara la productividad

H0: La implementación del plan de mejora disminuye la productividad.

Tabla 19. Prueba estadística T-Student

| Prueba de muestras relacionadas | | | | | | | | | |
|---------------------------------|--------------------|--------------------------|--------------------|---------------------------|--|------------|---------|----|---------------------|
| | | Diferencias relacionadas | | | | | t | gl | Sig. (bilateral) |
| | | Media | Desviación típ. | Error típ. de la media | 95% Intervalo de confianza para la diferencia | | | | |
| | | | | | Inferior | Superior | | | |
| Par 1 | Antes - Después | -25,8333% | 5,50287% | 1,00468% | -27,88814% | -23,77853% | -25,713 | 29 | ,000 |

Fuente: IBM SPSS Statistics 21

Interpretación: Luego de ingresar los datos al SPSS y ejecutar la prueba T Student, obtenemos como resultado que la significancia es 0.000, es decir menor a 0.05, por tanto, concluimos que se aprueba H1, el cual indica que la implementación del plan de mejora incrementara la productividad.

V. DISCUSIÓN

Al determinar la productividad actual de la empresa Danper Trujillo S.A., se encontró una eficacia de 67%, eficiencia de 71%, y la productividad de 48%.

Para identificar la productividad se empleó el análisis de campo documental utilizando como instrumento los registros de producción y materiales proporcionados por la empresa. Estos resultados guardan relación con la investigación de Vasquez y otros (2018), quienes en su estudio para sus niveles de productividad inicial aplicaron el ciclo PHVA, diagramas de Pareto, diagramas de flujo, obteniendo en su eficiencia 68.02%, eficacia 88.95%, y productividad de 60.50%, por ende concluyeron que las herramientas del ciclo PHVA contribuyen a disminuir la cantidad de componentes defectuosos. Lo mismo ocurre con Albari (2019) quien utilizó el ciclo de PHVA para analizar y resolver el problema de la pérdida excesiva de salsa en un proceso de productos congelados en la industria alimentaria del sur de Brasil. A través de un diseño cuantitativo y cualitativo, se demostró la forma de implantación de PHVA en el proceso y su desempeño como herramienta de mejora continua. Mediante el uso de herramientas de calidad, determinaron las causas del problema y las soluciones a través de un plan de acción, minimizando la pérdida de salsa en los dosificadores de 443 gr a 58.7 gr lo que resultó en una reducción del 86.75% en las pérdidas de salsa debido a las mejoras en el diseño y operación del equipo de dispensación de salsa, lo que condujo a una mejora general del proceso. Los resultados que tenemos inicialmente en nuestra investigación se encuentran plenamente alineados a la productividad “esto define que la productividad es el resultado de la división entre la producción lograda y la cantidad de recursos utilizados para lograrla” (Sevilla, 2015).

Al elaborar el diagnóstico inicial de la situación del proceso de alcachofa cuartos marinados, se identificaron 8 causas de las cuales 5 factores evaluados que afectan directamente a la productividad, tales como: Herramientas Manuales, demasiado personal en el proceso, demasiado tiempo de macerado, mal blanqueado, falta de supervisión de la producción. Estas peripecias son reiterativas en varias empresas del sector industrial como la investigación de Yopez (2018), quien tuvo que lidiar con causas similares. Por otro lado, para ejecutar el análisis causa – raíz se elaboró mediante el diagrama Ishikawa, que precede de la lluvia de ideas con las personas involucradas en el proceso, al ejecutar el diagnóstico inicial pudo detectar los siguientes desperdicios: exceso

de procesos, tiempos de espera, movimientos innecesarios, transportes innecesarios, todo esto no agregaba valor al sistema productivo impactando en la productividad la cual estaba en un ratio de 62.96 % que no era aceptable por la alta gerencia, luego priorizo las principales causas – raíz para ello se empleó como técnica la encuesta aplicando como herramienta el cuestionario, lograron disminuir los 27 pasos actuales a 23, y asimismo minimizaron de 10 pasos relacionados directamente con despilfarros a solamente 2. Con ello se logró incrementar la productividad al 91.30%. A diferencia de Barrezueta (2015) quien implemento ciertas mejoras al proceso de etiquetado en una fábrica de salsas y aderezos usando el método del ciclo PHVA, método Kaizen, Lean Six Sigma, teoría de restricciones. Por ende, lograron obtener los siguientes resultados: estabilización del proceso de etiquetado, implementación de formatos de control, mejor distribución de personal, etc. Reflejando todo esto en la productividad acumulada la misma que tuvo un notable aumento de 8.1 a 13.7 unidades por hora-hombre(u/hh) lo que estableció la estandarización del proceso de etiquetado, asimismo la optimización de horas extras en un 61.7%. La lluvia de ideas al momento de realizar su aplicación, se consideran cuatro líneas básicas las cuales se especifican a continuación: En primer lugar, no se debe aceptar las críticas, todas las ideas deben ser importantes, las ideas no deben ser minimizadas, y cuantas más ideas haya, más posibilidades de resolución de problemas, por ende, nuevas ideas deben fomentarse (Valderrey, 2013).

En la implementación de mejora de procesos de alcachofa cuartos marinados se aplicó la metodología del Circulo de Deming, donde se elaboró un manual de procedimientos, asimismo se defino las acciones de mejora, en el Hacer se empezaron a preparar las mejoras, en el Verificar se revisaron las mejoras propuestas de acuerdo al Plan y en el Actuar se establecieron un conjunto de recomendaciones y correctivo. Jara (2017) incremento la productividad de la producción en una empresa dedicada al fruto de maracuyá, para lograr esto implemento la metodología del ciclo PHVA. Posteriormente realizo una nueva medición donde obtuvieron las siguientes conclusiones de la investigación: incrementó la productividad en un 51%, optimizo la cosecha en un 13%, por

ende, se obtuvo un crecimiento importante del 25% en la productividad valorizada. Del mismo modo Patel y Deshpande (2017), resaltan que el ciclo PHVA es valioso para la mejora continua de un producto o proceso dentro de una organización ya que contiene efectos potenciales para mejorar la calidad y productividad en cuatro pasos. Este método también es aplicable de manera individual, es decir a la persona, ya que ayudaría a darle una mejor visión de lo importante que es dentro de todo el proceso, por ende, será más responsable al realizar una actividad encomendada. Finalmente, esto se verá reflejado al marcar la diferencia en la mejora de la calidad y el aumento de la productividad beneficiando a la organización. El Ciclo PHVA es una de las metodologías para implementar y mejorar procesos en las empresas. Sus principales objetivos son la autoevaluación, priorizando los puntos importantes que deben mantenerse y las áreas de mejora en las que debe actuar en forma permanente (Garcia, 2016).

Al evaluar el impacto de la productividad posterior a la implementación de la mejora continua de Deming, se hizo una revisión documental desde la Hoja de Producción, arrojando para la eficacia 85%, eficiencia 87% y la productividad logro un aumento significativo de 48% a 74%; generando un crecimiento del 26%. De la misma manera Saavedra (2016) utilizó el método PHVA de mejora continua, aplicando las herramientas de diagnóstico: diagrama de espina de pescado, hoja de comprobación, histograma, diagrama de Pareto, lo que le permitió encontrar varios problemas de calidad en plena producción. Estos problemas se debieron a la falta de métodos de Diagrama de Operaciones, documentación no concluidos, y maquinaria obsoleta. Logrando detectar: problemas en el proceso de producción, recepción de materia prima y además problemas en el almacén, debido a esto propuso mejorar los procesos involucrados, estableciendo procedimientos documentados y mecanismos de control, en su implementación de mejora continua logro un aumento en su productividad de 73% a 78% elevándose en 5 puntos porcentuales el nivel de productividad. Por otra parte Kholif (2018) implementó en los laboratorios lácteos el ciclo PHVA como método para la mejora continua de los mismos. Se aplicó este método para identificar y analizar a detalle los problemas críticos que surgen en la etapa pre analítica de muestras de leche de temperatura ultra

alta (UHT), de tal manera se pueda encontrar las causas fundamentales de su aparición y ofrecer soluciones. Los resultados fueron determinantes ya que se logró reducir el número de muestras de leche UHT contaminadas de 368 a 85 iniciales. Además, el índice de capacidad (CP) aumentó de 0,52 a 1,07. Finalmente consiguió el aumento de la eficacia de 68,02% al 74,06% y la eficacia del 88,95% al 96,85%. Lo mismo ocurre con Chojnacka y Kochaniec (2019), quienes aplicaron la metodología PHVA logrando una mejora significativa en la calidad de sus productos, ya que es método es eficaz para gestionar cualquier proceso, pero lo más sorprendente es que el resultado se puede mejorar una y otra vez, como consecuencia incrementaron su productividad de 63% a 75%, Es indispensable enfatizar que el método PHVA impacta el aumento de la madurez de la cultura organizacional en toda empresa, todas áreas y procesos pueden beneficiarse con el ciclo de Deming ya que su propósito es mejorar el sistema de trabajo y los resultados alcanzables. Para poder incrementar la productividad es necesario realizar un buen análisis que permita establecer la mejor combinación de maquinaria, trabajadores y otros recursos que serán determinantes para reducir el contenido operativo de procesos, del producto y asimismo de los tiempos improductivos (Velasco, 2014).

VI. CONCLUSIONES

Al evaluar los niveles actuales de la productividad del proceso de alcachofa cuartos marinados, se encontró una eficacia de 67%, eficiencia de 71%, y la productividad de 48%, lo cual no era aceptado por la alta gerencia.

Se concluye que se logró elaborar el diagnóstico inicial de la situación del proceso de alcachofa cuartos marinados, donde se identificaron 8 causas de los cuales 5 factores evaluados que inciden directamente a la productividad, esto corresponde al 62.5% de las causas sensibles que impactan negativamente en la productividad.

Así mismo se concluye que se gestionó la propuesta e implementación de mejora de procesos aplicando el círculo de Deming, luego de evaluar cada una de las causas que inciden negativamente en la productividad, se propusieron 5 mejoras, las mismas se detallan a continuación: Implementación de una máquina automatizada, optimizar la cantidad de personal, Realizar un programa de capacitación, Realizar manual de procedimiento, realizar un programa de capacitación.

Finalmente, al evaluar el impacto de la productividad posterior a la implementación de la mejora de procesos de alcachofa cuartos marinados se notó un incremento del 18% en la eficacia, en la eficiencia tuvo un incremento de 16% y en la productividad creció 26%. Por ende, se concluye finalmente que se logró el objetivo general de incrementar la productividad.

VII. RECOMENDACIONES

Para mantener y mejorar la productividad, es recomendable establecer una retroalimentación según la sugerencia de la propuesta de Deming para que el proceso sea sostenible a largo plazo.

Realizar una formación constante en capacitaciones al personal, porque el efecto en la mejora de la productividad trasciende mucho más cuando los colaboradores conocen más su labor y responsabilidad y la vez se involucran en el proceso productivo.

Es fundamental que el personal tenga el manual de procedimientos a fin de que pueda tomar acción ante algún imprevisto durante el proceso.

Se recomienda a la empresa evaluar la posibilidad de implementar la metodología de PHVA en sus diferentes áreas productivas, esto les permitirá mejorar sus procesos y como consecuencia generar mayor rentabilidad para la compañía.

REFERENCIAS

Adoptando PDCAa la reducción de pérdidas: un estudio de caso en una industria alimentaria en el sur de Brasil. **Albari Antunes, Júnior y Evandro Eduardo, Broday.**

2019. 2, Ponta Grossa, Brasil : Universidad Federal de Tecnología de Paraná, 2019, Vol. 13. 18006450.

Adopting PDCA to loss reduction: A Case study in a food industry in southern Brazil.

Albari Antunes, Júnior y Evandro Eduardo, Broday. 2019. 2, Ponta Grossa, Brasil : Universidad Federal de Tecnología de Paraná, 2019, Vol. 13. 18006450.

Agraria.pe. 2020. Agencia Agraria de noticias. *Agencia Agraria de noticias.* [En línea] Fernando Cillóniz Benavides, 04 de 06 de 2020. [Citado el: 01 de 10 de 2020.] <https://agraria.pe/noticias/viru-y-danper-trujillo-exportaron-el-77-5-del-volumen-total--21675#:~:text=En%20cuando%20a%20la%20producci%C3%B3n,mil%20toneladas%20producidas%20en%202018..>

AgrodataPerú. 2020. AgrodataPerú. *AgrodataPerú.* [En línea] Wilfredo Koo, 04 de 09 de 2020. [Citado el: 01 de 10 de 2020.] <https://www.agrodataperu.com/2020/09/alcachofas-conservas-peru-exportacion-2020-agosto.html>.

Application Of Plan-Do-Check-Act Cycle For Quality And Productivity Improvement - A Review. **Patel, Pratik y Deshpande, Vivek. 2017.** 1, Gujarat, India : International Journal for Research in Applied Science & Engineering Technology, 2017, Vol. 5. 2321-9653.

Applying the Plan-Do-Check-Act (PDCA) Cycle to Reduce the Defects in the Manufacturing Industry. A Case Study. **Vasquez Vargas, Arturo, y otros. 2018.** 2181, Mexico : Universidad Autónoma de Baja California, 2018, Vol. 8. 8112181.

Barrezueta, Gabriela. 2015. *Mejoramiento del proceso de etiquetado en una planta.* Quito, Ecuador : Escuela Politécnica Nacional, 2015.

calidad-gestion. 2013. [www.calidad-gestion.com.a.](http://www.calidad-gestion.com.ar/boletin/58_ciclo_pdca_estrategia_para_mejora_continua.html) [En línea] 2013. http://www.calidad-gestion.com.ar/boletin/58_ciclo_pdca_estrategia_para_mejora_continua.html.

Camisón, César, Cruz, Sonia y González, Tomás. 2009. *Gestión de la calidad: Conceptos, enfoques, modelos y sistemas.* Madrid : Pearson Educación, 2009. 978-84-205-4262-1.

DEMETRIO, Sosa. 2014. *Conceptos Y Herramientas Para La Mejora Continua.* Mexico : Noriega De Limusa, 2014. 9786070505997.

El ciclo de deming (PDCA) concepto como herramienta eficiente para la mejora continua de la calidad en la agroindustria . **Mihail Nikolaevich, Dudin, Evgenia E, Frolova y Natalya Vladimirovna, Gryzunova. 2014.** 1,2, Moscú, Rusia : Universidad Estatal de Economía, 2014, Vol. 11. 19112017.

Garcia, Elisenda. 2016. [equipo.altran.es.](http://equipo.altran.es) *equipo.altran.es.* [En línea] equipo.altran.es, 10 de 11 de 2016. [Citado el: 01 de 10 de 2020.] <https://equipo.altran.es/el-ciclo-de-deming-la-gestion-y-mejora-de-procesos/>.

Gutierrez, Humberto. 2014. *Calidad y Productividad.* Mexico : 4ª.ed.México:Mc Graw Hill Educación,2014.43pp,44pp, 2014. 978-607-15-1148-5.

GUTIÉRREZ, Humberto. 2014. *Calidad y Productividad.* Mexico : 4ª.ed.México:Mc Graw Hill Educación,2014.43pp,44pp, 2014. 978-607-15-1148-5.

Implementación de modelo de mejora (PDCA-ciclo) en laboratorios lácteos. **Abdelkader M, Kholif, Abou El Hassan, Dina y Mohamed Abd El Gilil, Khorshid. 2018.** 3, Dokki, Giza, Egipto : Universidad de El Cairo, 2018, Vol. 38. 01496085.

Implementation of model for improvement (PDCA-cycle) in dairy laboratories. **Abdelkader M, Kholif, Abou El Hassan, Dina y Mohamed Abd El Gilil, Khorshid. 2018.** 3, Dokki, Giza, Egipto : Universidad de El Cairo, 2018, Vol. 38. 01496085.

Improving the quality control process using the PDCA cycle. **Chojnacka-Komorowska, Anna y Kochaniec, Sebastian. 2019.** 4, Wroclaw, Poland : RESEARCH PAPERS OF WROCLAW UNIVERSITY OF ECONOMICS, 2019, Vol. 63. 1899-3192.

Jagusiak-Kocik, M. 2017. *PDCA cycle as a part of continuous improvement in the production company-a case study.* s.l. : Production Engineering Archives, 14, 2017.

Jara, Javier. 2017. *Incremento De La Productividad En La Producción Del Maracuyá, Mediante El Enfoque De Mejora Continua En La Finca Vista Horizonte.* Quito : Escuela Politecnica Nacional, 2017.

Lean Manufacturing ¿una herramienta de mejora de un sistema. **Muratalla Bautista, Gabriela, Vargas Hernández, José y Jiménez Castillo, María. 2016.** 17, Carabobo, Venezuela : Universidad de Carabobo, 2016, Vol. V. 1856-8327.

Mejora en la eficiencia y en el ambiente de trabajo en Texgroup SA. **Herrera, Jhosselyn. 2018.** 36, Lima : Universidad de Lima, Perú, 2018. 1025-9929.

Miranda, F, Rubio, S y Chamorro, Antonio. 2016. *Calidad Y Excelencia.* Mexico : Delta, 2016. 978-84-16383-53-5.

PromPerú. 2020. www.promperu.gob.pe. www.promperu.gob.pe. [En línea] www.promperu.gob.pe, 06 de 02 de 2020. [Citado el: 07 de 09 de 2020.] <http://www.siicex.gob.pe/siicex/resources/sectoresproductivos/Desenvolvimiento%20Agroexportador%202019.pdf>.

Saavedra, Charles. 2016. *Propuesta de mejora de procesos aplicando conceptos de gestión de la calidad y metodología PHVA en una empresa agroindustrial que exporta una de gato en polvo.* Lima, Perú : Universidad Peruana de Ciencias, 2016.

Saldaña, Evelyn. 2017. *REDISEÑO DE PROCESOS PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL AREA DE ETIQUETADO DE UNA EMPRESA AGROINDUSTRIAL.* Trujillo,Peru : UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO, 2017.

Sevilla, Andres. 2015. *ECONOMIPEDIA. ECONOMIPEDIA.* [En línea] 2015. [Citado el: 08 de 10 de 2020.] <http://economipedia.com/definiciones/productividad.html>.

The Deming Cycle (PDCA) Concept as a Tool for the Transition to the Innovative Path of the Continuous Quality Improvement in Production Processes of the Agro-Industrial Sector. **Dudin, Mihail , y otros. 2017.** 2, Rusia : Universidad del Pireo. Asociación Internacional de Gestión Estratégica, 2017, Vol. 20. 11082976.

The Deming Cycle (PDCA) Concept as an Efficient Tool for Continuous Quality Improvement in the Agribusiness . **Mihail Nikolaevich, Dudin, Evgenia E, Frolova y Natalya Vladimirovna, Gryzunova. 2014.** 1,2, Moscú, Rusia : Universidad Estatal de Economía, 2014, Vol. 11. 19112017.

The Plan-Do-Check-Act Cycle of Value Addition. **Gidey, Ephrem, y otros. 2014.** 1, Addis Ababa, Ethiopia : Industrial Engineering & Management, 2014, Vol. 3. 2169-0316.

Valderrey, Sanz Pablo. 2013. *Herramientas para la calidad total.* Bogota : Ediciones de la U, 2013. 978-958-762-099-3.

Velasco, Juan. 2014. *Organizacion de la Produccion.* Madrid : Piramide, 2014. 9788436830187.

Yepez Baca, Remigio. 2018. *Diseño De Un Sistema De Control De Producción Basado En La Filosofía Lean Manufacturing Para Incrementar La Productividad En La Empresa Arena Confección.* ECUADOR : UNIVERSIDAD TECNICA DE ECUADOR, 2018.

ANEXOS

ANEXO 1

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD DEL AUTOR (ES)

Yo, Marianela Belsy Rodriguez Paredes, alumno(s) de la Facultad / Escuela de posgrado Ingeniería y Escuela Profesional / Programa académico Ingeniería industrial / Programa Formación para Adultos de la Universidad César Vallejo Trujillo (filial o sede), declaro (declaramos) bajo juramento que todos los datos e información que acompañan al Trabajo de Investigación / Tesis titulado "Aplicación del ciclo del Deming para mejorar la productividad en el proceso de alcachofa cuartos marinados en la empresa Danper Trujillo" son:

1. De mi (nuestra) autoría.
2. El presente Trabajo de Investigación / Tesis no ha sido plagiado ni total, ni parcialmente.
3. El Trabajo de Investigación / Tesis no ha sido publicado ni presentado anteriormente.
4. Los resultados presentados en el presente Trabajo de Investigación / Tesis son reales, no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados.

En tal sentido asumo (asumimos) la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

Trujillo, XXXXXXXX del 2020

.....
NOMBRE Y APELLIDOS
DNI: 70153481

ANEXO 2

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD DEL ASESOR

Yo, Guillermo Alberto Linares Lujan, docente de la Facultad / Escuela de posgrado Ingeniería y Escuela Profesional / Programa académico Ingeniería industrial/ Programa Formación para Adultos de la Universidad César Vallejo Trujillo (filial o sede), revisor (a) del trabajo de investigación/tesis titulada "Aplicación del ciclo del Deming para mejorar la productividad en el proceso de alcachofa cuartos marinados en la empresa Danper Trujillo", del (de los) estudiante(s) Marianela Belsy Rodriguez Paredes, constato que la investigación tiene un índice de similitud de XXXXXX% verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

Trujillo, XXXXXXXX del 2020

.....
Linares Lujan, Guillermo Alberto
DNI: 40026086

ANEXO 3

Matriz de operacionalización de variables

| VARIABLE | DEFINICION OPERACIONAL | DEFINICION OPERACIONAL | DIMENSIONES | INDICADORES | ESCALA |
|-----------------|--|--|---------------|---|--------|
| Ciclo de Deming | El ciclo PHVA es muy útil para organizar y ejecutar proyectos de mejora de la calidad y la productividad en todos los niveles jerárquicos de la organización. En este ciclo, se desarrolla un plan (planear), este se aplica en pequeña escala o sobre una base de ensayo (hacer), se evalúa si se logró obtener los resultados esperados (verificar) y se actúa en consecuencia (actuar) (GUTIÉRREZ, 2014). | Proceso que busca mejorar mejorar la productividad del procedo de alcachofa cuartos marinados usando la metodología del Ciclo de Deming, este ciclo identifica 4 dimensiones básicas que lo caracterizan: Planificar, Hacer, Verificar y Actuar. | Planear (P) | N° de propuestas encontradas | Razón |
| | | | Hacer (H) | Nivel de acciones | Razón |
| | | | Verificar (V) | Nivel de resultados | Razón |
| | | | Actuar (A) | N° Procedimientos estandarizados | Razón |
| PRODUCTIVIDAD | Está basada en la cantidad producida y la cantidad de recursos que se han utilizado para su obtención. Y como medios para aumentar la productividad; incentivar la motivación de los trabajadores, analizar nuevos procedimientos básicos y mejorar los existentes, instalar maquinarias modernas y de mayor capacidad, reducir el contenido del trabajo del proceso, del producto y de los tiempos improductivos (Velasco, 2014). | Muestra la relación de la eficacia con lo que se produce de una manera estimada; y la eficiencia con los bienes producidos en el menor tiempo posible y utilizando la menor cantidad de recursos. | Eficacia | $E = \frac{PR}{PP} \times 100\%$ E: Eficacia (%) PR: Producción Real (Kg) PP: Producción Planificada (kg) | Razón |
| | | | Eficiencia | $EF = \frac{TP}{TR} \times 100\%$ EF: Eficiencia (%) TP: Tiempo Planificado TR: Tiempo Realizado | Razón |

Fuente: Elaboración Propia.

ANEXO 4

Instrumento de medición de productividad mensual de proceso de alcachofa cuartos marinados

| MEDICIÓN DE PRODUCTIVIDAD PROCESO DE ALCOCHOFA CUARTOS MARINADOS | | | | | | | |
|--|-------|-------------------|-------------------------|---|-----------------------|---------------|---|
| DÍAS | FECHA | Alcachofa CM (KG) | Horas hombre usadas (H) | PRODUCTIVIDAD M.O. | TOTAL PAGADO HH (S/.) | COSTO MP(S/.) | PRODUCTIVIDAD CAPITAL |
| 1 | | | | Alcachofa C.M (KG) /Horas hombre usadas (H) | | | Alcachofa C.M.(KG) / (TOTAL PAGADO HH (S/.) + COSTO MP (S/.)) |
| 2 | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | |
| 7 | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | |
| 9 | | | | | | | |
| 10 | | | | | | | |
| 11 | | | | | | | |
| 12 | | | | | | | |
| 13 | | | | | | | |
| 14 | | | | | | | |
| 15 | | | | | | | |
| 16 | | | | | | | |
| 17 | | | | | | | |
| 18 | | | | | | | |
| 19 | | | | | | | |
| 20 | | | | | | | |
| 21 | | | | | | | |
| 22 | | | | | | | |
| 23 | | | | | | | |
| 24 | | | | | | | |
| 25 | | | | | | | |
| 26 | | | | | | | |
| 27 | | | | | | | |
| 28 | | | | | | | |
| 29 | | | | | | | |
| 30 | | | | | | | |
| | TOTAL | 0 | | | 0 | 0 | |

Fuente: Elaboración Propia.

ANEXO 5: Validación de instrumento de recolección de datos.

1. IDENTIFICACION DEL EXPERTO

NOMBRE DEL EXPERTO: Gissela Esteban Dionicio

DNI: 41188370 **PROFESION:** Ingeniera Industrial

LUGAR DE TRABAJO: Danper Trujillo S.A.C

CARGO QUE DESEMPEÑA: Jefe de IDI - Industrial

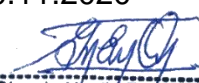
DIRECCION:

TELEFONO FIJO: **MOVIL:** 987457103

DIRECCION ELECTRONICA:

FECHA DE EVALUACIÓN: 10.11.2020

FIRMA DEL EXPERTO:


Gissela Noelia Esteban Dionicio
ING. INDUSTRIAL
R. CIP. N° 200575

2. PLANILLA DE VALIDACION DEL INSTRUMENTO.

| CRITERIOS | APRECIACION CUALITATIVA | | | |
|--|-------------------------|--------------|----------------|-------------------|
| | EXCELENTE (4) | BUENO (3) | REGULAR (2) | DEFICIENTE (1) |
| Presentación del instrumento | | X | | |
| Claridad en la redacción de los ítems | | X | | |
| Pertinencia de las variables con los indicadores | | X | | |
| Relevancia del contenido | | X | | |
| Factibilidad de la aplicación | | X | | |

APRECIACION CUALITATIVA:

OBSERVACIONES:

2 IDENTIFICACION DEL EXPERTO

NOMBRE DEL EXPERTO: Diego Silva Chuquipoma

DNI: 47196626 **PROFESION:** Ingeniero Agroindustrial

LUGAR DE TRABAJO: Danper Trujillo S.A.C

CARGO QUE DESEMPEÑA: Jefe IDI - Sensorial

DIRECCION:

TELEFONO FIJO: **MOVIL:** 943397565

DIRECCION ELECTRONICA: dsilva@danper.com

FECHA DE EVALUACIÓN: 10.11.2020

FIRMA DEL EXPERTO:



Diego Menorato Silva Chuquipoma
ING. AGROINDUSTRIAL
R. CIP. N° 228138

1. PLANILLA DE VALIDACION DEL INSTRUMENTO.

| CRITERIOS | APRECIACION CUALITATIVA | | | |
|--|-------------------------|--------------|----------------|-------------------|
| | EXCELENTE (4) | BUENO (3) | REGULAR (2) | DEFICIENTE (1) |
| Presentación del instrumento | | X | | |
| Claridad en la redacción de los ítems | | X | | |
| Pertinencia de las variables con los indicadores | | X | | |
| Relevancia del contenido | | X | | |
| Factibilidad de la aplicación | | X | | |

APRECIACION CUALITATIVA:

OBSERVACIONES:

3 IDENTIFICACION DEL EXPERTO

NOMBRE DEL EXPERTO: Manuel Arias Panduro

DNI: 47158423 **PROFESION:** Ingeniero Industrial

LUGAR DE TRABAJO: Sedisa SAC

CARGO QUE DESEMPEÑA: Supervisor de Producto.


DIRECCION:

TELEFONO FIJO: **MOVIL:** 970706999

DIRECCION ELECTRONICA: marias@sedisa.com.pe

FECHA DE EVALUACIÓN: 10.11.2020

FIRMA DEL EXPERTO:



CIP. N° 244422

2. PLANILLA DE VALIDACION DEL INSTRUMENTO.

| CRITERIOS | APRECIACION CUALITATIVA | | | |
|--|-------------------------|--------------|----------------|-------------------|
| | EXCELENTE (4) | BUENO (3) | REGULAR (2) | DEFICIENTE (1) |
| Presentación del instrumento | | X | | |
| Claridad en la redacción de los ítems | | X | | |
| Pertinencia de las variables con los indicadores | | X | | |
| Relevancia del contenido | | X | | |
| Factibilidad de la aplicación | | X | | |

APRECIACION CUALITATIVA:

OBSERVACIONES:

ANEXO 6

Instrumento de control de productividad diario de proceso de alcachofa cuartos marinados.



CONTROL DE PRODUCTIVIDAD DIARIO DE ALCACHOFA CUARTOS MARINADOS

PROCESO: MANUAL

TURNO

DÍA

| HORA | Kg MP | kg DE MP ACUMULADO | Nº PERSONAS | | \$/HORA | \$ ACUMULADO | FORMATOS | UNIDADES | UNIDADES ACUMULADOS | Kg Dw | Kg Dw ACUMULADOS | CMO(\$ Kg Dw) | CMO(\$ Kg Dw) ACUMULADOS | EFICIENCIA % |
|----------------|-------|--------------------|---------------------|--------------|---------|--------------|----------|----------|---------------------|-------|------------------|---------------|--------------------------|--------------|
| 07:00 08:40 | 117 | 117 | Macerado = 2 | Pesado = 3 | | | | | | | | | | |
| | | | Enfriado = 1 | Sellado = 2 | | | | | | | | | | |
| | | | Centrifugado = 1 | Estibado = 2 | | | | | | | | | | |
| | | | Revisado = 3 | Control = 1 | | | | | | | | | | |
| | | | Abridor de pouch= 1 | Total: 18 | | | | | | | | | | |
| | | | Envasado = 2 | | | | | | | | | | | |
| 08:40 09:40 | 117 | 234 | Macerado = 2 | Pesado = 3 | | | | | | | | | | |
| | | | Enfriado = 1 | Sellado = 2 | | | | | | | | | | |
| | | | Centrifugado = 1 | Estibado = 2 | | | | | | | | | | |
| | | | Revisado = 3 | Control = 1 | | | | | | | | | | |
| | | | Abridor de pouch= 1 | Total: 18 | | | | | | | | | | |
| | | | Envasado = 2 | | | | | | | | | | | |
| 09:40 10:40 | 106 | 340 | Macerado = 2 | Pesado = 3 | | | | | | | | | | |
| | | | Enfriado = 1 | Sellado = 2 | | | | | | | | | | |
| | | | Centrifugado = 1 | Estibado = 2 | | | | | | | | | | |
| | | | Revisado = 3 | Control = 1 | | | | | | | | | | |
| | | | Abridor de pouch= 1 | Total: 18 | | | | | | | | | | |
| | | | Envasado = 2 | | | | | | | | | | | |
| 10:40 11:40 | 106 | 446 | Macerado = 2 | Pesado = 3 | | | | | | | | | | |
| | | | Enfriado = 1 | Sellado = 2 | | | | | | | | | | |
| | | | Centrifugado = 1 | Estibado = 2 | | | | | | | | | | |
| | | | Revisado = 3 | Control = 1 | | | | | | | | | | |
| | | | Abridor de pouch= 1 | Total: 18 | | | | | | | | | | |
| | | | Envasado = 2 | | | | | | | | | | | |
| 11:40 12:40 | 106 | 552 | Macerado = 2 | Pesado = 3 | | | | | | | | | | |
| | | | Enfriado = 1 | Sellado = 2 | | | | | | | | | | |
| | | | Centrifugado = 1 | Estibado = 2 | | | | | | | | | | |
| | | | Revisado = 3 | Control = 1 | | | | | | | | | | |
| | | | Abridor de pouch= 1 | Total: 18 | | | | | | | | | | |
| | | | Envasado = 2 | | | | | | | | | | | |
| 13:25 14:25 | 106 | 658 | Macerado = 2 | Pesado = 3 | | | | | | | | | | |
| | | | Enfriado = 1 | Sellado = 2 | | | | | | | | | | |
| | | | Centrifugado = 1 | Estibado = 2 | | | | | | | | | | |
| | | | Revisado = 3 | Control = 1 | | | | | | | | | | |
| | | | Abridor de pouch= 1 | Total: 18 | | | | | | | | | | |
| | | | Envasado = 2 | | | | | | | | | | | |
| 14:25 15:25 | 106 | 764 | Macerado = 2 | Pesado = 3 | | | | | | | | | | |
| | | | Enfriado = 1 | Sellado = 2 | | | | | | | | | | |
| | | | Centrifugado = 1 | Estibado = 2 | | | | | | | | | | |
| | | | Revisado = 3 | Control = 1 | | | | | | | | | | |
| | | | Abridor de pouch= 1 | Total: 18 | | | | | | | | | | |
| | | | Envasado = 2 | | | | | | | | | | | |
| 15:25 16:25 | 106 | 870 | Macerado = 2 | Pesado = 3 | | | | | | | | | | |
| | | | Enfriado = 1 | Sellado = 2 | | | | | | | | | | |
| | | | Centrifugado = 1 | Estibado = 2 | | | | | | | | | | |
| | | | Revisado = 3 | Control = 1 | | | | | | | | | | |
| | | | Abridor de pouch= 1 | Total: 18 | | | | | | | | | | |
| | | | Envasado = 2 | | | | | | | | | | | |
| 16:25 17:25 | 106 | 976 | Macerado = 2 | Pesado = 3 | | | | | | | | | | |
| | | | Enfriado = 1 | Sellado = 2 | | | | | | | | | | |
| | | | Centrifugado = 1 | Estibado = 2 | | | | | | | | | | |
| | | | Revisado = 3 | Control = 1 | | | | | | | | | | |
| | | | Abridor de pouch= 1 | Total: 18 | | | | | | | | | | |
| | | | Envasado = 2 | | | | | | | | | | | |

Fuente: Elaboración Propia.

ANEXO 7: Validación de instrumento de recolección de datos.

3. IDENTIFICACION DEL EXPERTO

NOMBRE DEL EXPERTO: Gissela Esteban Dionicio

DNI: 41188370 **PROFESION:** Ingeniera Industrial

LUGAR DE TRABAJO: Danper Trujillo S.A.C

CARGO QUE DESEMPEÑA: Jefe de IDI - Industrial

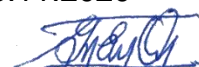
DIRECCION:

TELEFONO FIJO: **MOVIL:** 987457103

DIRECCION ELECTRONICA:

FECHA DE EVALUACIÓN: 13.11.2020

FIRMA DEL EXPERTO:


Gissela Noelia Esteban Dionicio
ING. INDUSTRIAL
R. CIP. N° 200575

4. PLANILLA DE VALIDACION DEL INSTRUMENTO.

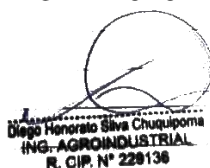
| CRITERIOS | APRECIACION CUALITATIVA | | | |
|--|-------------------------|--------------|----------------|-------------------|
| | EXCELENTE (4) | BUENO (3) | REGULAR (2) | DEFICIENTE (1) |
| Presentación del instrumento | | X | | |
| Claridad en la redacción de los ítems | | X | | |
| Pertinencia de las variables con los indicadores | | X | | |
| Relevancia del contenido | | X | | |
| Factibilidad de la aplicación | | X | | |

APRECIACION CUALITATIVA:

OBSERVACIONES:

4 IDENTIFICACION DEL EXPERTO

NOMBRE DEL EXPERTO: Diego Silva Chuquipoma
DNI: 47196626 **PROFESION:** Ingeniero Agroindustrial
LUGAR DE TRABAJO: Danper Trujillo S.A.C
CARGO QUE DESEMPEÑA: Jefe IDI - Sensorial
DIRECCION:
TELEFONO FIJO: **MOVIL:** 943397565
DIRECCION ELECTRONICA: dsilva@danper.com
FECHA DE EVALUACIÓN: 13.11.2020
FIRMA DEL EXPERTO:



Diego Honorato Silva Chuquipoma
 ING. AGROINDUSTRIAL
 R. CIP. N° 228138

3. PLANILLA DE VALIDACION DEL INSTRUMENTO.

| CRITERIOS | APRECIACION CUALITATIVA | | | |
|--|-------------------------|--------------|----------------|-------------------|
| | EXCELENTE (4) | BUENO (3) | REGULAR (2) | DEFICIENTE (1) |
| Presentación del instrumento | | X | | |
| Claridad en la redacción de los ítems | | X | | |
| Pertinencia de las variables con los indicadores | | X | | |
| Relevancia del contenido | | X | | |
| Factibilidad de la aplicación | | X | | |

APRECIACION CUALITATIVA:

OBSERVACIONES:

5 IDENTIFICACION DEL EXPERTO

NOMBRE DEL EXPERTO: Manuel Arias Panduro

DNI: 47158423 **PROFESION:** Ingeniero Industrial

LUGAR DE TRABAJO: Sedisa SAC

CARGO QUE DESEMPEÑA: Supervisor de Producto.

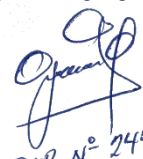
DIRECCION:

TELEFONO FIJO: **MOVIL:** 970706999

DIRECCION ELECTRONICA: marias@sedisa.com.pe

FECHA DE EVALUACIÓN: 13.11.2020

FIRMA DEL EXPERTO:



CIP. N° 244422

4. PLANILLA DE VALIDACION DEL INSTRUMENTO.

| CRITERIOS | APRECIACION CUALITATIVA | | | |
|--|-------------------------|--------------|----------------|-------------------|
| | EXCELENTE (4) | BUENO (3) | REGULAR (2) | DEFICIENTE (1) |
| Presentación del instrumento | | X | | |
| Claridad en la redacción de los ítems | | X | | |
| Pertinencia de las variables con los indicadores | | X | | |
| Relevancia del contenido | | X | | |
| Factibilidad de la aplicación | | X | | |

APRECIACION CUALITATIVA:

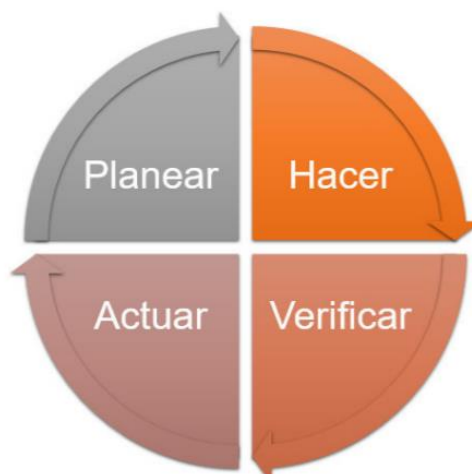
OBSERVACIONES:

ANEXO 8:

Tabla 1.- Exportación de Alcachofa.

| EXPORTACION DE ALCACHOFAS EN CON | | | 8 | | | 12 |
|----------------------------------|-------------------|-------------------|-------------|-------------------|-------------------|--------------|
| MES | 2,020 | | | 2,019 | | |
| | FOB | KILOS | PREC. PROM. | FOB | KILOS | PREC. PROM. |
| ENERO | 7,982,333 | 3,188,357 | 2.50 | 11,793,641 | 4,845,514 | 2.43 |
| FEBRERO | 8,242,292 | 3,536,081 | 2.33 | 4,516,401 | 1,869,469 | 2.42 |
| MARZO | 8,375,113 | 3,512,861 | 2.38 | 5,525,961 | 2,335,169 | 2.37 |
| ABRIL | 6,508,982 | 2,472,206 | 2.63 | 4,828,094 | 2,005,130 | 2.41 |
| MAYO | 7,921,807 | 2,806,283 | 2.82 | 6,244,016 | 2,572,682 | 2.43 |
| JUNIO | 7,800,260 | 2,912,475 | 2.68 | 4,231,292 | 1,758,420 | 2.41 |
| JULIO | 7,463,428 | 3,065,138 | 2.43 | 3,757,498 | 1,551,311 | 2.42 |
| AGOSTO | 10,121,364 | 4,752,524 | 2.13 | 4,254,845 | 1,794,079 | 2.37 |
| SEPTIEMBRE | | | | 8,337,100 | 3,664,942 | 2.27 |
| OCTUBRE | | | | 10,119,978 | 4,286,636 | 2.36 |
| NOVIEMBRE | | | | 13,770,987 | 5,607,486 | 2.46 |
| DICIEMBRE | | | | 13,597,702 | 5,457,164 | 2.49 |
| TOTALES AÑO | 64,415,579 | 26,245,925 | 2.45 | 90,977,515 | 37,748,002 | 2.41 |
| PROMEDIO MES | 8,051,947 | 3,280,741 | | 7,581,460 | 3,145,667 | |
| %CREC.PROMEDIO | 6% | 4% | 1.8% | -16% | -9% | -7.8% |

Fuente: AgrodataPerú, 2020



Fuente: Elaboración Propia

ANEXO 9: Encuesta matriz de priorización – Causa raíz



ENCUESTA - EMPRESA DANPER TRUJILLO S.A.C

Área

Problema : ¿Cómo influye la aplicación del ciclo de Deming en la productividad del proceso de alcachofa cuartos marinados en una empresa agroindustrial?


Nombre : _____

En los siguientes items, valore de acuerdo a su criterio en la escala 2,5,10, según la significancia del problema presentado :

| Causa | Items | Calificación (2,5,10) | | |
|-------|---------------------------------------|-----------------------|-----------|-----------|
| | | Bajo : 2 | Medio : 5 | Alto : 10 |
| CR1 | Capacidad de producto | | | |
| CR2 | Operarios realizan Multiples Tareas | | | |
| CR3 | Falta de supervision de la produccion | | | |
| CR4 | Retraso de la materia prima | | | |
| CR5 | Herramientas Manuales | | | |
| CR6 | Demasiado personal en el proceso | | | |
| CR7 | Mal Blanqueado | | | |
| CR8 | Demasiado tiempo de macerado | | | |

ANEXO 10: Resultados matriz de priorización

MATRIZ PRIORIZACION



| Nivel | Calificación |
|---------|--------------|
| Elevado | 10 |
| Regular | 5 |
| Bajo | 2 |

| | |
|-----------|-----------------------|
| Empresa : | Danper Trujillo S.A.C |
| Area : | Producción |

| | MAQUINARIA | | METODO | | MANO DE OBRA | | MATERIA PRIMA | |
|--------|-----------------------|-----------------------|------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------|----------------|
| CAUSAS | Herramientas Manuales | Capacidad de producto | Demasiado tiempo de macerado | Falta de supervision de la producción | Demasido Personal en el proceso | Operarios realizan multiples tareas | Retraso en la materia prima | Mal Blanqueado |

| ENTREVISTADO | | CALIFICACION | | | | | | | |
|--------------|---------------|--------------|----|----|----|----|----|----|----|
| 1 | Observador 1 | 10 | 2 | 5 | 5 | 5 | 2 | 5 | 10 |
| 2 | Observador 2 | 10 | 2 | 5 | 5 | 10 | 2 | 5 | 5 |
| 3 | Observador 3 | 10 | 2 | 10 | 10 | 10 | 2 | 5 | 5 |
| 4 | Observador 4 | 10 | 2 | 10 | 10 | 10 | 2 | 5 | 10 |
| 5 | Observador 5 | 10 | 2 | 10 | 10 | 10 | 2 | 5 | 10 |
| 6 | Observador 6 | 10 | 2 | 10 | 10 | 10 | 2 | 5 | 10 |
| 7 | Observador 7 | 10 | 2 | 10 | 10 | 10 | 2 | 5 | 10 |
| 8 | Observador 8 | 10 | 2 | 10 | 10 | 10 | 5 | 5 | 10 |
| 9 | Observador 9 | 10 | 2 | 10 | 10 | 10 | 5 | 5 | 10 |
| 10 | Observador 10 | 10 | 2 | 10 | 5 | 10 | 5 | 2 | 10 |
| Total | | 100 | 20 | 90 | 85 | 95 | 29 | 47 | 90 |

ANEXO 11: Hoja de registro Eficacia

| DIA | Unidades Producidas | Unidades Planificadas | Eficacia | Promedio | Ls | Li |
|-----|---------------------|-----------------------|----------|----------|------|------|
| 1 | 8500 | 17000 | 0.50 | 0.67 | 0.73 | 0.50 |
| 2 | 9300 | 17000 | 0.55 | 0.67 | 0.73 | 0.50 |
| 3 | 9800 | 17000 | 0.58 | 0.67 | 0.73 | 0.50 |
| 4 | 9895 | 17000 | 0.58 | 0.67 | 0.73 | 0.50 |
| 5 | 11000 | 17000 | 0.65 | 0.67 | 0.73 | 0.50 |
| 6 | 11812 | 17000 | 0.69 | 0.67 | 0.73 | 0.50 |
| 7 | 11945 | 17000 | 0.70 | 0.67 | 0.73 | 0.50 |
| 8 | 11500 | 17000 | 0.68 | 0.67 | 0.73 | 0.50 |
| 9 | 12000 | 17000 | 0.71 | 0.67 | 0.73 | 0.50 |
| 10 | 12235 | 17000 | 0.72 | 0.67 | 0.73 | 0.50 |
| 11 | 12242 | 17000 | 0.72 | 0.67 | 0.73 | 0.50 |
| 12 | 11472 | 17000 | 0.67 | 0.67 | 0.73 | 0.50 |
| 13 | 11923 | 17000 | 0.70 | 0.67 | 0.73 | 0.50 |
| 14 | 11200 | 17000 | 0.66 | 0.67 | 0.73 | 0.50 |
| 15 | 12287 | 17000 | 0.72 | 0.67 | 0.73 | 0.50 |
| 16 | 10959 | 17000 | 0.64 | 0.67 | 0.73 | 0.50 |
| 17 | 11576 | 17000 | 0.68 | 0.67 | 0.73 | 0.50 |
| 18 | 11478 | 17000 | 0.68 | 0.67 | 0.73 | 0.50 |
| 19 | 12356 | 17000 | 0.73 | 0.67 | 0.73 | 0.50 |
| 20 | 11734 | 17000 | 0.69 | 0.67 | 0.73 | 0.50 |
| 21 | 12299 | 17000 | 0.72 | 0.67 | 0.73 | 0.50 |
| 22 | 11100 | 17000 | 0.65 | 0.67 | 0.73 | 0.50 |
| 23 | 11734 | 17000 | 0.69 | 0.67 | 0.73 | 0.50 |
| 24 | 11969 | 17000 | 0.70 | 0.67 | 0.73 | 0.50 |
| 25 | 10845 | 17000 | 0.64 | 0.67 | 0.73 | 0.50 |
| 26 | 11278 | 17000 | 0.66 | 0.67 | 0.73 | 0.50 |
| 27 | 11798 | 17000 | 0.69 | 0.67 | 0.73 | 0.50 |
| 28 | 11000 | 17000 | 0.65 | 0.67 | 0.73 | 0.50 |
| 29 | 11234 | 17000 | 0.66 | 0.67 | 0.73 | 0.50 |
| 30 | 12234 | 17000 | 0.72 | 0.67 | 0.73 | 0.50 |

ANEXO 12: Hoja de registro Eficiencia

| DIA | Tiempo Realizado (Horas) | Tiempo programado (Horas) | Eficiencia | Promedio | Ls | Li |
|-----|--------------------------|---------------------------|------------|----------|------|------|
| 1 | 7 | 11 | 0.64 | 0.71 | 0.75 | 0.64 |
| 2 | 7 | 11 | 0.64 | 0.71 | 0.75 | 0.64 |
| 3 | 7.5 | 11 | 0.68 | 0.71 | 0.75 | 0.64 |
| 4 | 8.3 | 11 | 0.75 | 0.71 | 0.75 | 0.64 |
| 5 | 7 | 11 | 0.64 | 0.71 | 0.75 | 0.64 |
| 6 | 7.3 | 11 | 0.66 | 0.71 | 0.75 | 0.64 |
| 7 | 8 | 11 | 0.73 | 0.71 | 0.75 | 0.64 |
| 8 | 7.5 | 11 | 0.68 | 0.71 | 0.75 | 0.64 |
| 9 | 7.5 | 11 | 0.68 | 0.71 | 0.75 | 0.64 |
| 10 | 8.3 | 11 | 0.75 | 0.71 | 0.75 | 0.64 |
| 11 | 8 | 11 | 0.73 | 0.71 | 0.75 | 0.64 |
| 12 | 8.3 | 11 | 0.75 | 0.71 | 0.75 | 0.64 |
| 13 | 8.3 | 11 | 0.75 | 0.71 | 0.75 | 0.64 |
| 14 | 7.3 | 11 | 0.66 | 0.71 | 0.75 | 0.64 |
| 15 | 8 | 11 | 0.73 | 0.71 | 0.75 | 0.64 |
| 16 | 8 | 11 | 0.73 | 0.71 | 0.75 | 0.64 |
| 17 | 7.3 | 11 | 0.66 | 0.71 | 0.75 | 0.64 |
| 18 | 8.3 | 11 | 0.75 | 0.71 | 0.75 | 0.64 |
| 19 | 8 | 11 | 0.73 | 0.71 | 0.75 | 0.64 |
| 20 | 8 | 11 | 0.73 | 0.71 | 0.75 | 0.64 |
| 21 | 8 | 11 | 0.73 | 0.71 | 0.75 | 0.64 |
| 22 | 8.3 | 11 | 0.75 | 0.71 | 0.75 | 0.64 |
| 23 | 8 | 11 | 0.73 | 0.71 | 0.75 | 0.64 |
| 24 | 8.3 | 11 | 0.75 | 0.71 | 0.75 | 0.64 |
| 25 | 8 | 11 | 0.73 | 0.71 | 0.75 | 0.64 |
| 26 | 8 | 11 | 0.73 | 0.71 | 0.75 | 0.64 |
| 27 | 8 | 11 | 0.73 | 0.71 | 0.75 | 0.64 |
| 28 | 8.3 | 11 | 0.75 | 0.71 | 0.75 | 0.64 |
| 29 | 8 | 11 | 0.73 | 0.71 | 0.75 | 0.64 |
| 30 | 8 | 11 | 0.73 | 0.71 | 0.75 | 0.64 |

ANEXO 13: Hoja de registro Productividad

| DIA | Eficacia | Eficiencia | Productividad | Promedio | Ls | Li |
|-----|----------|------------|---------------|----------|------|------|
| 1 | 0.50 | 0.64 | 31.82% | 0.48 | 0.54 | 0.32 |
| 2 | 0.55 | 0.64 | 34.81% | 0.48 | 0.54 | 0.32 |
| 3 | 0.58 | 0.68 | 39.30% | 0.48 | 0.54 | 0.32 |
| 4 | 0.58 | 0.75 | 43.92% | 0.48 | 0.54 | 0.32 |
| 5 | 0.65 | 0.64 | 41.18% | 0.48 | 0.54 | 0.32 |
| 6 | 0.69 | 0.66 | 46.11% | 0.48 | 0.54 | 0.32 |
| 7 | 0.70 | 0.73 | 51.10% | 0.48 | 0.54 | 0.32 |
| 8 | 0.68 | 0.68 | 46.12% | 0.48 | 0.54 | 0.32 |
| 9 | 0.71 | 0.68 | 48.13% | 0.48 | 0.54 | 0.32 |
| 10 | 0.72 | 0.75 | 54.31% | 0.48 | 0.54 | 0.32 |
| 11 | 0.72 | 0.73 | 52.37% | 0.48 | 0.54 | 0.32 |
| 12 | 0.67 | 0.75 | 50.92% | 0.48 | 0.54 | 0.32 |
| 13 | 0.70 | 0.75 | 52.92% | 0.48 | 0.54 | 0.32 |
| 14 | 0.66 | 0.66 | 43.72% | 0.48 | 0.54 | 0.32 |
| 15 | 0.72 | 0.73 | 52.56% | 0.48 | 0.54 | 0.32 |
| 16 | 0.64 | 0.73 | 46.88% | 0.48 | 0.54 | 0.32 |
| 17 | 0.68 | 0.66 | 45.19% | 0.48 | 0.54 | 0.32 |
| 18 | 0.68 | 0.75 | 50.95% | 0.48 | 0.54 | 0.32 |
| 19 | 0.73 | 0.73 | 52.86% | 0.48 | 0.54 | 0.32 |
| 20 | 0.69 | 0.73 | 50.20% | 0.48 | 0.54 | 0.32 |
| 21 | 0.72 | 0.73 | 52.62% | 0.48 | 0.54 | 0.32 |
| 22 | 0.65 | 0.75 | 49.27% | 0.48 | 0.54 | 0.32 |
| 23 | 0.69 | 0.73 | 50.20% | 0.48 | 0.54 | 0.32 |
| 24 | 0.70 | 0.75 | 53.12% | 0.48 | 0.54 | 0.32 |
| 25 | 0.64 | 0.73 | 46.40% | 0.48 | 0.54 | 0.32 |
| 26 | 0.66 | 0.73 | 48.25% | 0.48 | 0.54 | 0.32 |
| 27 | 0.69 | 0.73 | 50.47% | 0.48 | 0.54 | 0.32 |
| 28 | 0.65 | 0.75 | 48.82% | 0.48 | 0.54 | 0.32 |
| 29 | 0.66 | 0.73 | 48.06% | 0.48 | 0.54 | 0.32 |
| 30 | 0.72 | 0.73 | 52.34% | 0.48 | 0.54 | 0.32 |